Chem. 270 g
Scheele

A. W. S.

2. Phys.
1 – 15 – 3 – 12.
m
R

CARL WILHELM SCHEELE,

Apotheker zu Köping in Schweden, der Königl. Akademie der Wiſſenſchaften zu Stockholm, der Akademie zu Turin, der Churfürſtlichen Maynziſchen Akademie nützlicher Wiſſenſchaften zu Erfurth; und der Geſellſchaft naturforſchender Freunde zu Berlin etc. etc. Mitglied,

SÄMMTLICHE

PHYSISCHE

UND

CHEMISCHE WERKE,

nach dem Tode des Verfaſſers geſammlet,

und

in deutſcher Sprache herausgegeben

von

D. SIGISMUND FRIEDRICH HERMBSTÄDT,

Profeſſor der Chemie und Pharmacie, bei dem Königl. Collegio Medico-Chirurgico, und Königl. Preuſs. Hofapotheker zu Berlin; der Röm. Kaiſerl. Akademie der Naturforſcher, der Churfürſtl. Maynz. Akademie der Wiſſenſchaften, wie auch der Geſellſchaft naturforſchender Freunde zu Berlin, und der naturforſchenden Geſellſchaft zu Halle Mitglied.

Erſter Band.

BERLIN, 1793.

BEI HEINRICH AUGUST ROTTMANN.

CRELL

(in chem. Annal. 1786. 2. B. S. 287.)

„Carl Wilhelm Scheele ist tod!! Dies sagt jedem kundi-
„gen Chemiker alles! Wo ist, wo war der Mann; der
„mehrere — der je nur so viele — wichtige Entdeckungen
„machte?“

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

SR. WOHLGEBOHRNEN

DEM

HERRN

MARTIN HEINRICH KLAPROTH,

Profeſſor der Chemie bey der Königl. Preuſs. Artillerie-Akademie, Aſſeſſor Pharmacie bey dem Königl. Obercollegio-medico, Mitglied der Königl. Preuſs. Akademie der Wiſſenſchaften, wie auch der Akademie der Künſte und mechaniſchen Wiſſenſchaften zu Berlin; der Churfürſtl. Maynz. Akademie der Wiſſenſchaften zu Erfurt, der naturforſchenden Geſellſchaft zu Berlin und Halle; imgleichen der Societät der Bergbaukunde; und privilegirter Apotheker zu Berlin etc.

als einen kleinen Beweis

ſeiner gegründeten Hochachtung, Liebe und wahren Verehrung

zugeeignet

von dem Herausgeber.

Wohlgeborner Herr!
Hochzuverehrender Herr Profeſſor!
Verehrungswerther Freund!

Erlauben Sie, daſs ich Ihnen, in der Zueignung dieſes Werkes, einen Beweis derjenigen unbegrenzten Hochachtung und Verehrung ablege, die Ihnen mein Herz mit dankbahrer Empfindung ſo lange im Stillen zollte, und ſo gern öffentlich leiſten will. Zwar ſind es nur ſchwache Beweiſe, die ich Ihnen dadurch zu erkennen gebe; zwar entſprechen ſie bey weitem nicht dem, was ich Ihnen ſchuldig zu ſeyn glaube; aber auch das wenige wird Ihnen nicht unangenehm ſeyn, in ſo fern es der Ueberfluſs eines freundſchaftlichen Herzens iſt: Wenn aber auch nicht Freundſchaft, Hochachtung und wahre Verehrung, allein hinreichend wären, Ihnen ein öffentliches Opfer zu bringen, ſo hielt ich es in einem andern Betracht für eine doppelte Pflicht, Ihnen würdiger Mann, und Niemand anders, ein Werk zuzueignen, deſſen unvergeſslicher Verfaſſer, nur durch Sie, für die Wiſſenſchaft wieder erſetzt iſt. Wer iſt es, der es leugnen könnte,

dafs nur Sie der Mann waren, der Scheel's Verluft erfetzen konnte? War es nicht das chemifche Publikum von ganz Europa, welches Ihnen diefes zugeftand? —

So nehmen Sie dann diefen Beweis meiner Hochachtung und Verehrung mit eben der Freundfchaft von mir auf, mit welcher ich Ihnen denfelben zolle. Die Vorficht erhalte Ihnen eine unvergängliche Gefundheit, der Naturkunde in Ihnen einen ihrer erften Beförderer, und mir einen wahren Freund, für den ich nur mit meinem Tode aufhören werde, die unabänderlichfte Hochfchätzung und Liebe zu fühlen; mit welcher ich zu feyn das Glück habe

Ihr

Freund und Verehrer
Hermbftädt.

Pränumeranten.

A.

Herr Alberti, der Pharmacie Beflifsner in Hamburg.
-- Albrecht, Provifor in der Königl. Hofapotheke zu Berlin.
-- Alloncherie, der Pharmacie Beflifsener aus Berlin.
-- Altvater, Apotheker in Bützow.
-- Andrae, Hofapotheker in Hannover.

B.

Herr Bärenfprung, Apotheker in Berlin.
-- Bakhaufs, Adminiftrator der Hofapotheke zu Halberftadt.
-- Behnke, der Chemie und Pharmacie Candidat zu Nienburg.
-- Behr, Apotheker in Altona.
-- Bergmann, Apotheker in Hamburg.
-- F. C. S. Berlin, der Pharmacie Beflifsner in Hamburg.
-- Beffelt, Provifor in Jüterbog.
-- Beyer, Provifor in Berlin.
-- Bieber, der Pharmacie Beflifsner in Hamburg.
-- P. Bourguet, Eleve in der Königl. Hofapotheke zu Berlin.
-- Brande, Hofapotheker in Hannover.
-- Brafche, der Arzneygelahrheit Doktor aus Liefland.
-- G. W. Bredow, Königl. Pr. Oberprovifor und Controlleur der Hofapotheke, und erfter Königl. Pr. Oberfeldapotheker in Berlin.
-- Bremer, Chirurgus in Hamburg.
-- Brodhagen, in Hamburg.
-- Büfing, Apotheker in Schwerin.
-- Büfing, der Chemie und Pharmacie Candidat aus Schwerin.
-- Burghard, der Arzneygelahrheit Doktor aus der Mittelmark.

C.

Herr Doktor Lorenz von Crell, Herzogl. Braunfchw. Lüneburg. Bergrath und Profeffor zu Helmftädt.
-- Crone, der Pharmacie Beflifsner in Hannover.

D.

Herr Dämmering, Apotheker in Wolgaft.
-- Dammers, der Pharmacie Befl. in Hannover.
-- Dönch, der Pharmacie Candidat in Hannover.

E.

Herr I. E. C. Ebermaier, der Pharmacie und Chemie Candidat, und Mitgl. der Regensb. Botanifchen Societät zu Braunfchweig.
-- W. N. Ebermaier, der Pharmacie Candidat in Melle.
-- Einbrod, der Pharmacie Candidat in Moskau.

F.

Herr Feurftein, der Arzney und Wundarzneykunft Doktor aus Bodenfee.
-- Finke, der Pharmacie Befl. in Hamburg.
-- Finke, der Pharmacie Befl. in Stade.
-- Flitner, Provifor der Apotheke bey der Königl. Veterinairfchule zu Berlin.
-- Fraifinet, der Pharmacie Candidat aus Königsberg in Preufsen.
-- Fridrici, Rathsapotheker in Stralfund.
-- J. F. Fröling, der Pharmacie Candidat in Göttingen.

G.

Herr Gehrt, Apotheker in Altona.
-- Gefsner, der Chemie und Pharmacie Candidat aus Lübeck.
-- D. Giefeke, Profeffor zu Hamburg.
-- Glenderberg, Apotheker zu Schwerin.
-- Göfche, der Pharmacie Befl. in Stade.
-- Gottfchalk, der Pharmacie Candidat in Hannover.
-- Graberg, Apotheker in Braunfchweig.
-- Gravenhorft, der Pharmacie Befl. in Braunfchweig.
-- Greiff, der Pharmacie Candidat in Bremen.
-- Grünhagen, der Pharmacie Candidat in Braunfchweig.
-- Günther, der Chemie und Pharmacie Candidat aus Jauer.

H.

Herr Haak, der Pharmacie Beflifsner in Hamburg.
-- Henfche, Apotheker zu Königsberg in Preufsen.

Herr Hanffftengel, der Pharmacie Befl. in Hamburg.
-- Chriftoph Hafse, Apotheker in Hamburg.
-- Johann Friedrich Bernhard Hafse, Apotheker in Hamburg.
-- Haubold, der Pharmacie Candidat in Bremen.
-- Haver, der Pharmacie Candidat in Bremen.
-- Hayne, der Pharmacie Candidat in Berlin.
-- Hecht, der Pharmacie Candidat aus Halberftadt.
-- Helbing, Candidat. Pharmac. in Berlin.
-- B. H. Hermann, der Pharmacie Candidat in Braunfchweig.
-- Hermann, Apotheker in Hamhurg.
-- Heyer, Apotheker in Braunfchweig, und Mitgl. verfchiedener Akad.
-- Horft, der Pharmacie Candidat in Bremen.
-- Baron v. Humboldt, Affeffor beym Königl. Pr. Berg- und Hüttendepartement in Berlin &c.

I.

Herr Jäneke, der Pharmacie Beflifsner in Hamburg.
-- J. L. Jeffe, der Pharmacie Candidat in Braunfchweig.
-- Ilifch, Apotheker in Riga.
-- Ifer, Apotheker in Preufsifch Minden.

K.

Herr D. L. G. Karften, Königl. Pr. Bergrath, Lehrer der Mineralogie in Berlin.
-- Kaftner, Königl. Pr. Battaillon-Chirurgus bey dem von Ufedomfchen Hufarenregiment zu Scheidemühl in Weftpreufsen.
-- Wilhelm Kaufmann, der Pharmacie Candidat aus Magdeburg.
-- Keztowski, Candidatus medicinae aus Warfchau.
-- F. A. Kirchhof, der Pharmacie Befl. in Hamburg.
-- Martin Heinrich Klaproth, Profeffor der Chemie bey der Königl. Pr. Militairakademie, und Affeffor Pharmac. beym Königl. Obercolleg.-Medic. &c. in Berlin.
-- Krohne, Apotheker und Poftmeifter in Lemgo.
-- H. Krüger, der Pharmacie Beflifsner in Braunfchweig.
-- Kruckenberg, Apotheker in Königslutter.
-- Kunfemüller, Medicinae Doktor, und ausübender Arzt in Hamburg.

L.

Herr Lange, Provifor in der Königl. Hofapotheke zu Berlin.
-- Langmeyer, Apotheker in Fürftenberg.
-- Laue, Apotheker in Wolfenbüttel.
-- Doktor Leonhardi, Churf. Sächfifcher Hofrath, und wirklicher Leibarzt &c. in Dresden.

Herr Löffel, Candidat. medicinae aus Warfchau.
-- Lezius, Candidat. Pharmac. in Berlin.
-- Lucanus, Apotheker in Halberftadt.

M.

Herr Mandenberg, Apotheker in Seehaufen.
-- P. van Megen, Zweyter Königl. Oberprovifor d. Königl. Hofapotheke in Berlin.
-- G. Meine, der Chem., Pharm. u. Arzneywiff. Candidat in Oldendorf.
-- Meinecke, der Parmacie Candidat in Bremen.
-- Meurer, Provifor in Hamburg.
-- Meyer, Königl. Pr. Hofapotheker und Affeffor Pharmac. &c. in Stettin.
-- Meyer, Medicinae Dokt. und ausübender Arzt in Hanau.
-- F. R. Meyer, der Pharmacie Candidat in Braunfchweig.
-- Meyer, Apotheker in Neuftadt.

N.

Herr Neumann, der Pharmacie Candidat in Berlin.
-- Niemeyer, Medic. Doktor in Braunfchweig.

O.

Herr Ortmann, der Pharmacie Beflifsner in Hamburg.

P.

Herr Pavonarius, Cämmerer in Stade.
-- Pirfcher, Apotheker in Grünberg.
-- Plage, Apotheker zu Lehr in Oftfriesland.
-- Polex, Candidatus Pharmac. aus Langenfalze.

R.

Herr Ratzeburg, Apotheker, auch Lehrer der Botanik und Pharmacie, bey der Königl. Ecole Veterinaire zu Berlin.
-- Reichert, der Chemie und Pharmacie Candidat in Berlin.
-- Reinecke, der Pharmacie Candidat in Bremen.
-- Renner, der Chirurgie Beflifsner aus Erfurth.
-- Rettmeyer, der Pharmacie Candidat in Braunfchweig.
-- Franz. Ambrof. Reufs, Medic. Doktor, und Mitglied verfchiedener Akademieen in Bilin.
-- J. H. Riemenfchneider, der Pharmacie Beflifsner in Braunfchweig.
-- Rifch, Candidat Pharmacie in Berlin.

Herr Rösel, der Künste und Wissenschaften Beflissner aus Breslau.
-- Valentin Rose, Apotheker in Berlin.

S.

Herr Sachs, der Wundarzneykunst Befl. aus Schlesien.
-- Sattig, der Arzneygelahrheit Befl. aus Schlesien.
-- Schaper, der Pharmacie Candidat in Hannover.
-- Friedrich Christian Scheele, beeydeter Mäkler in Stralsund.
-- Schmeisser, der Pharmacie Candidat in London.
-- C. F. Schulze, Apotheker in Perlberg.
-- Segnitz, Provisor in Hamburg.
-- Seiler, Apotheker.
-- J. G. Siedenburg, der Pharmacie Befl. in Braunschweig.
-- C. L. G. Sievers, der Pharmacie Befl. in Braunschweig.
-- Siemon, der Arzneykunst Befl. in Stade.
-- Silling, der Pharmacie Befl. in Altona.
-- Spalkhafer, Apotheker in Glückstadt.
-- Spalkhafer, Apotheker in Itzehoe.
-- Stieren, der Pharmacie Candidat in Hildesheim.
-- Stolle, der Pharmacie Candidat in Hildesheim.
-- Struck, Apotheker in Bergen auf Rügen.
-- Stucke, Apotheker in Lennese im Bergischen.
-- Suersen, Candidat. Medicinae aus Kiel.
-- Sydenburg, Apotheker in Ratzeburg.

T.

Herr Tassärt, Eleve der Königl. Hofapotheke in Berlin.
-- Thiemann, Apotheker in Stendal.
-- Thorey, Apotheker in Hamburg.
-- Timm, der Apothekerkunst Beflissner in Malchow.
-- Trott, Provisor in Anspach.

V.

Herr C. Versmann, der Apothekerkunst Beflissner in Bremer Lehr.
-- Viering, der Pharmacie Candidat in Hamburg.
-- Volkhausen, Provisor der Rathsapotheke in Bremen.

W.

Herr Conrad Wagner, der Pharmacie Beflissner in Braunschweig.
-- Philipp Wagner, der Pharmacie Beflissner in Hildesheim.
-- Watermeyer, der Pharmacie Befl. in Bremen.

Herr Doktor Weigel, Profeſſor der Chemie in Greyphswalde.
-- Weinſchenck, der Pharmacie Beſl. in Hannover.
-- Weſtrumb, Churf. Hannoverſch. Bergkommiſſ. und Senator in Hameln.
-- Wick, Studioſ. medicinae aus Baſel.
-- Wiegleb, Churf. Sächſ. Oberkammerer &c. in Langenſalza.
-- F. Wolff, der Weltweiſsheit Doktor, Profeſſor der Phyſik und Mathematik am Joachimsthalſchen Gymnaſium zu Berlin.
-- Wowezer, Medic. Doktor aus Greyphswalde.

Z.

Herr Zorn, Apotheker in Kemten, und Mitglied verſchied. Akademieen &c.

INHALT.

Im ersten Bande.

I. Chemische Abhandlung über Luft und Feuer - Seite 1
Fernere Versuche über Luft, Feuer u. Wasser — 245

Im zweyten Bande.

II. Chemische Untersuchung des Flusspats, und dessen Säure - - - - - — 5
III. Vom Braunstein oder Magnesium, und von dessen Eigenschaften - - - - — 35
IV. Anmerkungen über das Benzoesalz - — 93
V. Von dem Arsenik und von dessen Säure - — 101
VI. Chemische Untersuchung über den Blasenstein - — 145
VII. Ueber Kiesel, Thon und Alaun - - — 155
VIII. Von der Zubereitung des versüssten Quecksilbers auf dem nassen Wege - - - — 163
IX. Eine bequemere und nicht so kostbare Art das Algarothpulver zu bereiten - - - — 171
X. Chemische Untersuchung der Schwerspaterde - — 179
XI. Chemische Untersuchung über das Molybdänum oder Wasserbley - - - - — 185
XII. Zubereitungsart einer neuen grünen Farbe - — 203
XIII. Erfahrungen über die Menge der reinen Luft, die sich in unserer Atmosphäre befindet - — 209
XIV. Versuche, die Neutralsalze durch ungelöschten Kalk und Eisen zu zerlegen - - - — 219
XV. Versuche mit Reissbley oder Plumbago - — 225
XVI. Fortgesetzte Untersuchung über den Flusspat — 237
XVII. Von der Milch und ihrer Säure - - — 249
XVIII. Ueber die Säure des Milchzuckers - — 261

XIX. Einige beyläufige Bemerkungen über die Verwandſchaft der Körper - - - Seite 269
XX. Ueber das brennbare Weſen im rohen Kalk - — 277
XXI. Ueber die Beſtandtheile des Schwerſteins oder Tungſteins - - - - - — 291
XXII. Verſuche und Anmerkungen über den Aether — 303
XXIII. Bemerkungen über eine neue Art, den Eſſig aufzubewahren - - - - — 317
XXIV. Verſuche über die färbende Materie im Berlinerblau - - - - - — 321
XXV. Anmerkungen über den Citronenſaft, und die Art, ihn zu kryſtalliſiren - - — 349
XXVI. Verſuche über eine beſondere Zuckermaterie in ausgepreſsten Oelen und Fettigkeiten - — 355
XXVII. Ueber die Beſtandtheile der Rhabarbarerde, und die Art, die Sauerkleeſäure zu bereiten — 361
XXVIII. Von der Gegenwart der Rhabarbarerde, in mehreren Vegetabilien - - - — 371
XXIX. Ueber die Frucht- und Beerenſäure - — 373
XXX. Verſuche über das mit Phosphorſäure geſättigte Eiſen und das Perlſalz - - - — 387
XXXI. Anmerkung bey Bereitung der Magneſia alba — 397
XXXII. Ueber das Sal eſſentiale Gallarum, oder Galläpfelſalz - - - - - - — 401
XXXIII. Neue Beweiſe der Eigenthümlichkeit der Fluſsſpatſäure - - - - - — 407
XXXIV. Berichtigende Bemerkungen über den Luftzünder - - - - — 423
XXXV. Auszüge aus Briefen vermiſchten Inhalts, an den Hrn. Bergrath v. Crell in Helmſtädt - — 427

Vorrede.

Es ist ohnstreitig, daſs Herr Scheele einer der gröſsten Chemisten ſeiner Zeit war, und daſs die Anzahl und die Wichtigkeit ſeiner Entdeckungen und Berichtigungen, im Reiche der Naturkunde, ſeinem Namen auf immer das ſchönste Denkmahl erhalten werden.

Niemand wird es leugnen, dals Herr Scheele ein Meister in der Erfindungskunst war, daſs ſein ihm angebohrnes glückliches Genie, ihn öfterer in die Zukunft blikken lieſs, als es manchem ſeiner Zeitgenossen erlaubt war. Aber wenn ein Mann wie Scheele, der wirklich in sich groſs war, ohne es zu wissen, der die Naturkunde mit den wichtigsten Entdeckungen bereicherte, ohne sich etwas darauf einzubilden, wenn ein ſolcher Mann das Glück genossen hätte, mit einer dauerhaften Geſundheit, Entfernung von allen Hindernissen, und ein zweckmäſsiges Einkommen zu verbinden, was würde er nicht noch geleistet haben.

Obſchon ich nie das Glück genoſs, den Verdienstvollen Herrn Scheele perſönlich zu kennen, ſo war mir doch ſein biederer Charakter aus dem Munde von

mehr als einem würdigen Manne, der ihn persönlich kannte, so schätzbar, daſs ich stets die innigste Liebe, verbunden mit der gegründetsten Hochachtung, für ihn empfand, und ihn stets als einen mittelbahren Lehrer verehrte, den ich viel, sehr viel, zu danken habe; dessen unsterbliche Werke mir so manche Aufklärung gaben, wo ich im Dunkeln vergebens suchte.

Nichts konnte daher eine süſsere Beschäftigung für mich seyn, als die Auffammlung und Herausgabe seiner Schriften, in deutscher Sprache. Zwar verdiene ich dafür nicht den allgemeinen Dank seiner Verehrer! zwar theile ich diesen Dank sehr gern mit den verdienstvollen Männern, einem v. Crell, Kästner, Hebenstreit, de Morveau, Leonhardi, und Forster, die früher bemühet waren, selbst bey seinen Lebzeiten, seine Entdeckungen im Publiko bekannter zu machen; aber ein inniges Vergnügen wird es mir dennoch immer gewähren, daſs es mir gelungen ist, der deutsche Herausgeber seiner Werke zu werden.

Mein Plan, den ich dabey hatte, war gewiſs edel, aber wie es die Folge lehrte, nicht ganz erreichbar. Merkantilische Absicht war von meinem Plane ganz entfernt, nur das Andenken des seel. Scheele auf eine elegante Art zu erhalten, war der Zweck, wornach ich strebte. Ich kündigte das Werk auf Pränumeration an, aber mein Plan scheiterte, kaum erhielt ich so viel Pränumeranten, daſs der Druck beginnen konnte, und hierin suche man die Verlängerung der Erscheinung.

Jetzt

Jetzt habe ich das Vergnügen, die gegenwärtige von mir beforgte Ausgabe der Scheelfchen Werke dem Publikum zu überreichen, freilich nicht auf geglättetes Schweizerpapier, wie ich wünfchte, aber doch auf ein gutes Schreibpapier (nemlich für die Herren Pränumeranten) und mit fehr guten neuen Lettern gedruckt. Gern hätte ich die Kosten dabey nicht gefcheuet, Scheele's Bildnis vorzufetzten, aber ein Gemälde von ihm zu bekommen, war mir unmöglich.

Hätte ich bey diefer Ausgabe, meinem ersten Plane gemäs, eine genaue chronologifche Folge beobachten wollen, fo hätte die vortrefliche Abhandlung über Luft und Feuer, (um eine fo viel wie möglich gleiche Bogenzahl zu beobachten,) in zwey Bänden zerstückt werden müssen: das wird Entfchuldigung genug für mich feyn, dafs ich ihr einen Band allein gewidmet habe. Die übrigen Abhandlungen und kleinen Auffätze, wird man dagegen ganz chronologifch geordnet finden. Mein Plan war es erst, den Auffätzen mehrere Anmerkungen mitzutheilen als gefchehen ist, aber der wohlfeile Pränumerationspreifs, der mich auf eine gewisse Anzahl von Bogen einfchränkte, machte mir diefes unmöglich.

Die mehrsten Anmerkungen hat die Abhandlung über Luft und Feuer erhalten. Diefes Meisterstück liefert uns zugleich einen fehr deutlichen Beweis, wie fehr der berühmte Scheele die Kunst befafs, Beobachtungen anzustellen; sie liefert uns die deutlichsten Beweife, dafs er als der erste Schöpfer des antiphlogistifchen Systems angefehen werden mufs, welches man jetzt Herrn Lavoifier

ſo allgemein zuzuſchreiben geneigt ist. Scheele hat den ersten Grund zu jenem System gelegt, Lavoiſier hat blos die Erklärungen umgeändert. Beweiſe davon habe ich in meinen Anmerkungen gegeben. Lebte Scheele jetzt noch, was würde er ſagen? wofür würde er sich erklären? —

Nichts wünſche ich ſehnlicher, als daſs man die gute Absicht nicht ganz verkennen mag, die ich bey der Herausgabe dieſes Werks zu erreichen hofte: Es ſoll ein Denkmahl ſeyn, das dem ſeeligen, aber unvergeſslichen Scheele geſetzt wird, von dessem

Berlin, im Februar 1793.

Verehrer
dem Herausgeber.

Biographie des Herrn Verfassers

abgefaſst vom

Herrn Bergrath v. Crell *) **).

Scheele wurde d. 19. Decemb. 1742 in Stralſund geboren, wo ſein Vater damals Kaufmann war. In ſeinen frühern Jahren ge-

*) Crells chem. Annalen, fürs Jahr 1787. 1. Band. S. 170. H.

**) Scheelens Verdienſte um die Chemie, ſind ſo groſs und ausgebreitet, daſs keiner ihrer aufgeklärten Freunde ſeinen Namen, ohne Gefühl der Dankbarkeit und Verehrung, nennen wird. Aus der Vorzeit läſst ſich, in der Menge unerwarteter groſser und wichtiger Entdeckungen, kein Scheidekünſtler nur irgend mit ihm vergleichen: auch wohl keiner ſeiner Zeitgenoſſen, darf ich hinzuſetzen; ich kann vermuthen, vielleicht keiner ſeiner Nachfolger, ſo wahr dies in dem eigenen Sinne auch iſt, wie ich es mir denke; ſo ſehr wünſche ich dagegen, nicht ſo miſsverſtanden zu werden, als hielte ich, in aller Rückſicht, Scheelen für das gröſste chemiſche Genie, für den verdienſtvolleſten Mann um die Scheidekunſt, unter allen die jemals lebten. Eine ſolche kühne Entſcheidung dürfte vielleicht nur ein Mann, wie Bergmann, wagen, der mit groſsen Geiſtesgaben und Scharfſinn, ſo ganz das Gebiet ſeiner Wiſſenſchaft überſahe, und ihre Geſchichte kannte; der Mann, welcher zugleich ſo vielen philoſophiſchen Geiſt beſaſs, um abwägen

noſs er zuerſt den nöthigen Unterricht in einer Privatſchule (die zugleich mit ihm auch Hr. Prof. Wiegel beſuchte), in der Folge kam er auf das dortige Gymnaſium. Er zeigte ſchon frühzeitig, ich weiſs nicht durch welche Veranlaſſung, ſehr groſse Luſt, die Apothekerkunſt zu erlernen: er erhielt auch die Einwilligung ſeines

zu können, von welchen wichtigen Folgen die Revolutionen waren, die unter ſeiner Lage das Genie hervorbrachte, das auf ſein Zeitalter wirkte — — Auſſerdem kann auch ein Mann ſehr groſs und Verdienſtvoll um die Vervollkommung ſeiner Wiſſenſchaft ſeyn, wenn er auch nur wenige Entdeckungen macht, ſobald dieſe von ungemeinen Umfange ſind, und er dadurch ein gröſseres Licht, und eine vollkommnere Ordnung in dieſelbe bringt, und durch ſeine Methode ein allgemeines, nun leicht zu erreichendes, Muſter für die Nachfolger wird. Aber nun zu beſtimmen, ob der fruchtbare glückliche Erfinder einzelner Wahrheiten, oder der mit dem Allgemeinen mehr beſchäftigte Geiſt an ſich gröſser ſey; und das Maaſs der innern Gröſse der verſchiedenen Verdienſte, um die Wiſſenſchaft richtig anzugeben, — — das iſt eine zu ſchwere Arbeit für mich: gern verehre ich auch jedes groſse Verdienſt, wo ich es finde, ohne Vergleichung mit Verſchwiſtertem. Und ſo vergönne man mir zu ſagen: Scheele war groſs, ungemein groſs; und noch keiner übertraf ihn an der Menge einzelner wichtiger Entdeckungen.

Dieſer unvergeſsliche Mann hat ſich ſchon lange in dem Herzen jedes Chemiſten ein Denkmahl geſtiftet; er bedarf alſo keines andern. Unterdeſſen wünſcht man doch ſehr lebhaft einige nähere Nachrichten von dem Leben dieſes groſsen Scheidekünſtlers: und ich bin ſchon in häufigen Briefen von einheimiſchen und auswärtigen Freunden gebeten, das mitzutheilen, was ich von ihm wüſste. Noch iſt, meines Wiſſens, keine Gedächtniſsrede auf ihn von der Königl. Akademie zu Stockholm erſchienen. Ich ſelbſt habe nur wenigen, ich fürchte, nicht ganz zureichenden, Stoff dazu von einigen gütigen Freunden erhalten †); inzwiſchen will ich dies wenige lieber mittheilen, als meine Freunde, vielleicht ſonſt lange noch, unbefriedigt zu laſſen; was ich in der Folge erfahre, wird Ihnen auch, hoffe ich, als Nachtrag willkommen ſeyn; denn es iſt ja Ihr Wille, daſs ich jetzt ſchon von Ihm rede.

Anm. d. Hrn. Bergr. v. Crell.

†) Dieſe ſind Hr. Hofr. und Ritter Murray, Hr. Prof. Weigel, und Hr. Apotheker Helwig in Stralſund: dem letztern würdigen Mann verdanke ich das mehreſte. C.

Vaters dazu. Bey dem Apotheker Bauch in Gothenburg trat er feine Lehrjahre an, die nach Verlauf von fechs Jahren geendigt waren: er blieb indeffen doch noch einige Jahre länger dafelbft. Hier hatte er den erften Grund feiner Wiffenfchaft fehr gut gelegt, dies Zeugnis giebt ihm der gefchickte in Stralfund lebende Apotheker Hr. Grünberg, der damals zugleich mit Scheelen in der dortigen Apotheke fich aufhielt. „Schon in jenen Jahren fey er von einem ftillen ernfthaften Wefen, dabey aber aufferordentlich fleifsig gewefen; er habe alle Arbeiten fehr genau bemerkt, und darüber im Stillen, mehrentheils nächtlich, nachgedacht, und in Neumanns, Lemeri, Kunkels und Stahls Schriften darüber nachgelefen. Er habe fich zugleich auch ohne alle Anleitung im Zeichnen und Mahlen geübt, und es darin fchon, während feiner Lehrjahre, ziemlich weit gebracht. Vorzüglich fey Kunkels Laboratorium fein Lieblingsbuch gewefen, und er habe heimlich bey Nacht Verfuche daraus nachgemacht. Bey diefer Gelegenheit fey es ihm einmal begegnet, da er den Pyrophorus in der Arbeit hatte, und ein anderer Lehrling ihm unwiffend, unter die Mifchung Knallpulver gebracht hatte, dafs er durch einen entftandenen heftigen Knall das ganze Haus in der Nacht in Schreck und Unruhe gefetzt, und fich natürlicher Weife dadurch eine Menge von Verweifen zugezogen habe. Dies habe ihn indeffen in feinem rühmlichen Fleifse keinesweges unterbrochen, fondern er habe ftets fortgefahren, feine Kenntniffe in der Scheidekunft durch Arbeiten, Nachdenken und Lefen zu vermehren, fo, dafs ein anderer feiner damaligen Collegen, der jetzige Apotheker zu Lidköping, Hr. C. G. Helling (zu der Zeit, wie Scheele Gothenburg verliefs), von ihm gefchrieben habe: dafs er fich durch feinen eignen Fleifs folche gute Kenntniffe in der Scheidekunft fchon in feinen Lehrjahren erworben hätte, dafs er überzeugt wäre, er thäte es darin vielen ältern, fich weife dünkenden, zuvor."

Wie ebengedachter Herr Grünberg in der Folge bemerkte, dafs Scheele in der Scheidekunst so grofse Fortschritte gemacht hätte; so erkundigte er sich im Jahr 1784 bey ihm, durch welche Anleitung er es so weit gebracht hätte, und erhielt von ihm die Antwort: „Die erste Anleitung und Ursache dazu sind Sie, lieber Freund, da Sie mich gleich im Anfange meiner Lehrzeit zum Lesen in Neumanns Chemie anhielten. Durch dies Lesen bekam ich Lust, selbst Versuche zu machen; und ich erinnere es mich noch ganz wohl, wie ich in einem kleinen Converglase, Nelkenöl und rauchenden Salpetergeist mischte, und sogleich die Entzündung erfolgte; ich sagte aber davon niemand etwas: auch sehe ich noch vor meinen Augen den unglücklichen Versuch, den ich mit dem Luftzünder machte. Dergleichen Vorfälle feuerten nur meine Lust zu eigenen Versuchen noch mehr an."

Nach Scheelens Abreise von Gothenburg erhielt er 1765 zu Malmö eine Stelle bey dem Apotheker Kalström. Nach zwey Jahren gieng er von da nach Stockholm, und stand dort der Apotheke des Hrn Scharenberg vor. Diese Stelle verwechselte er 1773 mit einer andern zu Upsala bey Herrn Apotheker Look. Hier hatte er vorzügliche Gelegenheit, durch Bekanntschaft mit Gelehrten, und die Benutzung des akademischen chemischen Laboratoriums, seine Kenntnisse sehr zu vermehren. Vorzüglich fand er hier auch die glückliche Veranlassung, sich Bergmanns treue Freundschaft zu erwerben, die beyden stets sehr wichtig war. Während seines Aufenthalts besuchten Se. Königl. Hoheit, Prinz Heinrich von Preufsen, in Gesellschaft des Herzogs von Südermannland, Upsala, und liefsen sich auch bey dieser Gelegenheit das akademische Laboratorium zeigen. Unserm Scheele hatte man es deshalb von Seiten der Akademie aufgetragen, einige chemische Arbeiten vorzunehmen. Er erfüllte seinen Auftrag, und stellte auf verschiedenen Oefen einige merkwürdige Arbeiten an. Die beyden Königl. Prinzen legten ihm manche Fra-

gen über verſchiedene Gegenſtände vor, und bezeugten ihm dagegen ihren Beyfall über ſeine Erklärungen. Des Herzogs von Südermannland Königl. Hoheit ſchienen auf die Frage wegen ſeines Vaterlandes, die Antwort, daſs Stralſund ſein Geburtsort ſey, mit Vergnügen zu hören. Sie erklärten dabey den gegenwärtigen Profeſſoren, daſs Sie es gern ſehen würden, wenn man dieſem jungen Manne freyen Zutritt zum Laboratorium ſo oft verſtattete, als er nur Verſuche machen wollte.

Da der Apotheker Pohler 1775 in Köping ſtarb, ſo ward er vom Collegium medicum, als Proviſor der Apotheke vorgeſchlagen. In dem deshalb anzuſtellenden Examen, gab er groſse Proben ſeiner Geſchicklichkeit, und er erhielt die Stelle. 1777 überlieſs ihm die Wittwe die Apotheke käuflich, nachdem ſie deshalb unter ſich einen Contrakt errichtet hatten: ſie führten aber doch noch ſtets gemeinſchaftliche Oekonomie. An dieſem Orte war es, wo Scheele ſehr bald der Welt noch völliger zeigte, wie groſs der Mann ſey, den ein kleiner Ort, eine kleine Stelle einſchloſs. —

Schon in Stockholm bewies er ſeine groſsen chemiſchen Einſichten, da er dort im Fluſsſpate die neue, äuſserſt merkwürdige Säure entdeckte, und durch die ganze Art der Ausführung ſeines Gegenſtandes bewies, daſs er eben ſo viel Kenntniſſe und Scharfſinn, als Erfindſamkeit beſaſs. (Kön. Schwed. Akad. zu Stockholm Abh. B. 33. S. 122). — Zu Upſala ſoll er, wie mich ein Freund verſichert, die Verſuche, welche die Eigenthümlichkeit der Luftſäure beweiſen, zuerſt angeſtellt haben, und ſo möchten jene die Veranlaſſung gegeben haben, daſs Bergmann hernach von dieſem Gegenſtande umſtändlicher behandelt habe. Eben daſelbſt veranſtaltete er die Reihe der ſo wichtigen Verſuche über den Braunſtein, die uns die Natur der Verbindungen dieſes ſonderbaren Körpers mit den Säuren, beſonders aber mit der Salzſäure, kennen lehrten, und zugleich den Grund zu den merkwürdigen

Versuchen, mit der Entbrennbarung der Körper durch jenen legte. (a. a. O. B. 36. S. 95. 183.). Bey der Veranlassung dieser Untersuchungen entdeckte er auch zuerst die Schwererde. (S. Beschäftigung der Berlinischen Gesellschaft naturforschender Freunde. 4. B. S. 611).

Doch dies alles waren gleichsam nur die Vorboten seiner nachherigen Grösse zu Köping. Hier verfertigte, oder beendigte er doch sein vortrefliches Werk über Luft und Feuer (Upsala 1777) das an sich schon durch die Feinheit der Behandlung eines so delikaten Gegenstandes, und die Menge neuer Bemerkungen, grossen Beyfall erhalten haben würde, wenn es auch nicht ein Mann von so grossem Gewicht, wie Bergmann so stark, und so warm, in einer freundschaftlichen Vorrede empfohlen hätte. Es verbreitete sich aller Orten, wurde bald vergriffen, erlebte mehrere Auflagen und Uebersetzungen in mehrern Sprachen, von denen die Französische und die Englische (mit Noten vom Hrn. R. Kirwan begleitet) mir wenigstens bekannt sind. —— Die Schriften der Stockholmer Akademie fuhr er auch hier fleissig fort zu zieren. Zuerst zeigte er (B. 37. S. 128-123.) die leichtere Methode, mehreres und besseres Benzoesalz durch Kochen mit ungelöschtem Kalk und Wasser zubereiteu, indem man nemlich die erhaltene Lauge einkocht, und dann mit Salzsäure versetzt. Noch in selbigem Jahr fand er, dass der Arsenik auf irgend eine Weise von allem Brennbaren befreyet, alle Eigenschaften einer ganz vollkommenen Säure annehme, in wenig Wasser auflöslich sey, sodann auf alle Körper, wie andere Säuren, reagire, zu einigen eine besondere Verwandschaft habe, u. s. w. (Ebend. S. 263-264.) In seiner Abhandlung über Kiesel, Thon und Alaun (B. 38. S. 36.) gab er den ersten Anfschluss über Beaume's Bereitung des Alauns aus Kieselerde, weil nemlich der Thontiegel durch das Schmelzen angegriffen sey; da hingegen dieselbe Behandlung im eisernen Tiegel gar kein Alaun giebt. Bey der Untersuchung des

Blasensteins fand er in demselben eine ölige trockne flüchtige, mit etwas Gallertartigem verbundene Säure (Ebend. S. 328.). Er lehrte, das versüfste Queckfilber auf dem nassen Wege zu bereiten, indem man (salpetersaures) Quecksilber mit $\frac{9}{16}$ reinem Kochsalze vermischt (B. 40. S. 66.). Um das zum Brechweinstein nöthige Algarothspulver zu verfertigen, rieth er, das Spiesglas mit anderthalb Theilen Salpeter verpuffen zu lassen, und zu einem Theil des Produkts eine Mischung von drey Theilen Wasser $\frac{15}{32}$ Vitriolsäure und $\frac{15}{32}$ Kochsalz zu giefsen, und es im Sandbade zu digeriren: wird zu der durchgeseiheten Auflösung siedentheisses Wasser gesetzt; so erfolgt das verlangte Pulver (Ebend. S. 136). Er entdeckte durch Behandlung mit der Salpetersäure, im Wasserbley eine neue Säure, und beschrieb ihr Verhalten mit andern Substanzen (S. 238.). Er erfand eine schöne; zu Wasser- und Oelmahlereyen dienliche grüne Farbe, durch Verbindung des aufgelösten Kupfervitriols mit dem arsenikalischen Mittelsalze (S. 316.). Er lehrte uns, was 1 - 2 Decurien vorher unmöglich geschienen haben würden, die atmosphärische Luft zu zerlegen, und fand, dass sie aus phlogistischer und $\frac{9}{33}$ der reinsten oder dephlogistisirten Luft bestand (B. 41. S. 42.). Er fand, dafs Neutralsalze zum Theil sich durch ungelöschten Kalk und Eisen zersetzen liefsen (S. 137.). Er zerlegte das Reifsbley, und zeigte seine Zusammensetzung aus Luftsäure, und einer grofsen Menge vom Brennbaren, das mit jener eine Art Schwefel machte (S. 213.). Er setzte seine Entdeckungen vom Flufsspat gegen Boulangers und Monnets Einwürfe durch neue Versuche in ein mehreres Licht, und bewies, dafs nemlich die Säure eine eigenthümliche, und der andere Theil des Flufsspats eine Kalkerde sey (Neue Abhandl. d. K. Stockh. Akad. B. 1. S. 18.). Er zeigte mit aller Kunst der Chemie, in der Milch, eine besondere Säure, die das essigsaure Alkali zerlegt, doch aber der Pflanzensäure nahe kommt (Ebend. S. 110.). Bey der Zerlegung des Milchzuckers beobachtete er ei-

ne andere Säure, die weder der gewöhnlichen Zucker-, noch auch der vorigen Milchſäure gleich iſt, und von den letztern dadurch ſich auszeichnet, daſs ſie mit Erden unauflösliche, die Milchſäure aber zerfließsende Mittelſalze giebt (Ebend. S. 257.). Er veranlaſste die Zerlegung des bisher ſo verkannten Tung- oder Schwerſteins, zeigte die beſondere in ihm enthaltene Säure, und bahnte dadurch den Weg zu der Reduktion deſſelben, wovon die uns gegebene Nachricht des Herrn d'Elhuyar ſo viel Aufſehen gemacht, und ſo viel nachahmende, noch wenig geglückte Verſuche hervorgebracht hat (B. 2. S. 91.). Bey ſeinen Verſuchen mit den Aether-Arten überzeugte er ſich, daſs der beſtgereinigte Vitriol- und Salzäther noch Säure enthielten: daſs kein Eſſig- und Benzoeäther ohne Zuſatz von etwas mineraliſcher Säure erfolge (B. 3. S. 32.). Der beſte Weg, den Eſſig viele Jahre, ſelbſt an freyer Luft, und in nur halb angefüllten Flaſchen völlig gut zü erhalten, ſey, ihn nur unter ſtarkem Feuer eine viertel Minute kochen zu laſſen (Ebend. S. 113.). Seine Unterſuchung über die färbende Materie im Berlinerblau, die Art, ſie aus demſelben auszuſcheiden, die Eigenſchaften derſelben, und endlich die Entdeckung, ſie aus Kohlen, Alkali und Salmiak, durch die Kunſt zuſammenzuſetzen, gehört unter die vorzüglichſten Abhandlungen, womit er uns beſchenkte (B. 3. S. 256. B. 4. S. 32.). Er fand eine beſondere Zuckermaterie in ausgepreſsten Oelen und Fettigkeiten, wenn man ſie mit Bleyglötte und Waſſer kocht. Sie läſst ſich nicht wie Zucker und Honig zur Kryſtalliſation bringen, iſt nicht nur durch Hitze ſchwerer zu zerſtören, ſondern ſie geht ſelbſt zum Theil unverändert über: ſie iſt endlich nicht zur Gährung zu bringen (B. 4, S. 316.). Er lehrte den Citronſaft zu kryſtalliſiren, wenn man ihn mit Kreide ſättigte, und auf das unauflösliche Rückbleibſel Vitriolſäure goſs (B. 5. S. 105.). Er fand, daſs das, was Model in der Rhabarbar für Selenit hielt, und den ſiebenten Theil des Gewichts der Wurzel beträgt, Sauer kleeſalzſaurer Kalk ſey.

Dies veranlaſste ihn, die Zerlegung des Sauerkleeſalzes ſelbſt zu unterſuchen. Er erhielt durch Zuſetzung von Bleyeſſig, und Behandlung des Niederſchlags mit Vitriolſäure, Zuckerſäure, aus der ſich, durch langſame Zutröpflung des Laugenſalzes, Sauerkleeſalz wiederherſtellen läſst (Ebend. S. 182.). Bey Unterſuchung der Frucht- und Beerenſäure fand er im ganzen Pflanzenreiche nicht blos eine Art Säure, die Citronſäure, ſondern noch eine zweyte, ſich davon auszeichnende, die Aepfelſäure, (die der Milchſäure ſehr nahe kömmt); einige Pflanzen enthalten die eine oder die andere allein; bey den mehrſten iſt ſie aus beyden gemiſcht. Eben dies fand er auch bey vielen andern vegetabiliſchen Theilen, wenn ſie auch keine Früchte ſind; ſelbſt thieriſche Stoffe, als Leim, Hauſenblaſe, das Weiſse und Gelbe vom Eye, und das Blut, geben mit ſtarker Salpeterſäure, etwas von beyden Säuren (B. 6. S. 16.). Er zeigte, durch die Zerlegung des Waſſereiſens, die Wahrheit von Herrn Meyers und Klaproths Angabe. Er kochte das Waſſereiſen mit Laugenſalz, und ſchlug das erhaltene Mittelſalz durch Salpeterſaures Queckſilber nieder, und erhielt durch die Deſtillation des Niederſchlages mit Kohlenſtaub Phosphor. — Als er mit Prouſt's Perlſalze Eiſenvitriol fällte, erhielt er Waſſereiſen; und aus jenem und Salpeterſaurem Queckſilber mittelſt der Deſtillation, Phosphor; zur Beſtätigung einer andern Entdeckung vom Herrn Klaproth (6. Band. Seite 134.). Die oben bemerkte Rhabarbererde fand er noch in ſehr vielen Vegetabilien. — Bey Bereitung der Bitterſalzerde räth er, vorher die Hälfte von Kochſalze zum Bitterſalze zu thun, wodurch man eben ſo viel Glauberſalz, als jenes war, erhalte; doch erfolge die Scheidung durchaus nicht anders, als im Winter (Ebendaſelbſt Seite 168 - 172.).

Dies ſind die treflichen Abhandlungen des groſsen Scheidekünſtlers, die ſich in den Schriften der Kön. Akademie zu Stockholm befinden, und die ich hier angezeigt habe, weil wir noch

keine vollſtändige Sammlung ſeiner Werke haben, ob er gleich unſer Landsmann iſt. Wir lieſsen uns darin von Ausländern zuvorkommen, und Herr de Morveau hat die Ausgabe der, von Madame Picardet überſetzte Schriften beſorgt. Um jetzt einige Vollſtändigkeit bey der Aufzählung ſeiner Entdeckungen zu beobachten, füge ich noch die letzten ſeiner Arbeiten hinzu, die wenigſtens noch in der deutſchen Ueberſetzung der Stockholmer Abhandlungen nicht erſchienen ſind. Er lehrte uns durch Verſuche, was die ſogenannte flüchtige Fluſsſpaterde ſey. Sie erfolge nicht in Gefäſsen, wo die Säure keine Kieſelerde finde, oder angreifen könne: ſie ſey ein dreyfaches Salz aus Kieſelerde, Eluſsſpatſäure und fixem Alkali gemiſcht. — Die Fluſspathſäure ohne zugeſetzten mineraliſchen Niederſchlag durch Kohlenſtaub reducire; dabey gehe zugleich die Säure über, deren Eigenthümlichkeit ſich ſolchergeſtalt unwiederſprechlich erweiſen laſſe (Chem. Annal. 1786. B. 1. S. 3.). Kein Luftzünder ohne Alkali ſey möglich: erfolge er aus bloſsem Alaun oder Kohlen; ſo geſchehe es, weil kein Alaun ohne Alkali kryſtalliſire. Denn völlig von allem Laugenſalz befreyter Alaun gebe keinen Luftzünder; da doch eben derſelbe, ſobald man ihn nur mit etwas Alkali anfeuchte, ſogleich jenes Produkt liefere (a. a. O. S. 483.). Seine letzte Arbeit war die trefliche Abhandlung über das weſentliche Gallapfelſalz (Chem. Annal. 1787. S. 3.) *).

Um das Bild von dem, was Scheele für die Chemie that, ſo völlig zu liefern, als ich jetzt kann, muſs ich noch einiges nachholen: Scheele war nach der Verſicherung eines ſeiner genaueſten Freunde, des würdigen Hrn. Ehrhart auch der Erfinder der Zuckerſäure, die durch Salpeterſäure aus dem Zucker dargeſtellt wird **). Nach eben demſelben iſt jener auch der Urheber der

*) Seine hinterlaſſene Papiere ſind zwar in den Händen der Königl. Akademie, aber ſie verſprechen keine ſehr ergiebige Nachleſe mehr, wie man mir verſichert. C.

**) Elwerks Magazin für Apotheker. 1. St. S. 54. C.

weſentlichen Weinſteinſäure, und Herr Prof. Retzius führte nur die von Scheele der Königl. Stockholmer Akademie übergebene Abhandlung etwas weiter aus *). Auch ihm ſind wir das Meiſterſtück chemiſcher Zerlegungskunſt, die Scheidung der Phosphorſäure aus den Knochen ſchuldig, wie aus einem gedruckten Briefe von Scheelen an Herr Gahn, der ſonſt für den Erfinder gehalten wurde, deutlich erhellet.

Die Zeit, wenn dieſe wichtigen Entdeckungen gemacht wurden, läſst ſich, nach den angegebenen Umſtänden, nicht genau ausmachen.

Auſser dieſen obgedachten Abhandlungen, von denen die mehrſten meine chemiſchen Journale zieren, finden ſich in denſelben noch einige andere Aufſätze, und mehrere ſehr ſchätzbare einzelne Bemerkungen in denen Briefen, womit er mich oft beehrte. So findet ſich in den N. Entdeckungen der Chemie (Th. I. S. 30.) ein Aufſatz über das brennbare Weſen im rohen Kalke; hier vertheidigt er das Blackiſche Syſtem von der fixen Luft, gegen Hrn. Hofr. Webers Einwürfe, und beſtreitet die neuere Lehre des letztern. Hierauf antwortete Hr. Weber, (N. Entdekk. in d. Chemie. B. 12. S. 94.) und veranlaſste Scheele'n zu Replik (Chem. Annal. 1785. B. 2. S. 220. **)). Seine Bemerkungen über Luft, Feuer, und die Waſſer-Erzeugung (Chem. Annal. 1785. B. I. S. 229-291.) gehen dahin, daſs er den berühmten Verſuch von Cavendiſch und Lavoiſier (daſs nach Entzündung der brennbaren und der Lebensluft, Waſſer erfolge) aus eigener Erfahrung als wahr annimmt, und auf ſeine vorige Theorie von Luft und Feuer ſehr ſinnreich (aber wohl nicht für einen groſsen Theil ganz überzeugend) anwendet. Er bewies (a. a. O. S. 332.) die Phlogiſtirung eines weiſsen, höchſt ſtarken Salpetergeiſtes, und die

*) A. a. O. S. 56. C

**) Alle dieſe drey Schriften findet man hinter einander im erſten Bande der Auswahl aus den Neuen Entdeckungen. S. 35-71. C.

Erzeugung einer groſsen Menge Lebensluft, durch die Ausſetzung jener Säure in das Sonnenlicht, wodurch ſie ganz roth wurde. — Auſserdem finden ſich noch eilf Briefe von Ihm in den drey Jahrgängen der chem. Annalen zerſtreut.

Wenn man nun bey der Ueberſicht der zahlreichen Entdekkungen unſers Scheele, ſich zugleich lebhaft vorſtellt, wie er ſie ſo meiſterhaft machte und ausführte; ſo wird man ſich ein Bild ſeines litterariſchen Charakters entwerfen können.

Was ſeinen moraliſchen Charakter betrift, ſo war auch dieſer nach dem Urtheile eines Ehrharts, u. a. m. (welche die Gefährten ſeiner frühern Jahre waren,) und eines Gadolin, Espling, u. ſ. w. die ihn in den letzten Jahren kannten, untadelhaft und rühmlich. Sein äuſserliches Anſehen lieſs nicht den groſsen Geiſt vermuthen, der in der Hülle eingeſchloſſen war, auch nahm er ſelten Theil an den gewöhnlichen geſellſchaftlichen Unterhaltungen. Er hatte dazu ſo wenig Luſt als Zeit, weil er, auſſer ſeinen dringenden Berufsgeſchäften, ſtets mit Verfolgung ſeiner Unterſuchungen beſchäftiget war. Nur wenn er Zuſpruch von Freunden erhielt, mit denen er ſich in ſeinem Lieblingsfache unterhalten kennte, müſsigte er ſich gern ab.

Gegen ſolche wahre Freunde hatte er eine treue Zuneigung und Anhänglichkeit; auch gegen entfernte; ſelbſt gegen ſolche, die er nicht perſönlich kannte: Beweiſe der beyden letztern Fälle ſind ſein ununterbrochner Briefwechſel mit Hrn. Ehrhart, Meyer und andern; ſo wie auch mit Hrn. R. Kirwan, mir ſelbſt u. a. m. denen ſeine freundſchaftlichen Briefe Belehrung und Vergnügen zugleich verſchaften. Ueberhaupt war er wohlwollend und gefällig. Ehe er eine Meynung, oder in der Wiſſenſchaft eine Theorie annahm, überlegte er ſie ſorgfältig; war ſie gefaſst, ſo blieb er feſt bey ihr, und vertheidigte ſie mit Gründen. Indeſſen behielt er Unbefangenheit genug, auch ſich von wichtigen Gegengründen überzeugen zu laſſen, dies ſehen wir zum Beyſpiel bey

ſeiner erſten Meynung von der Erde, die ſich bey der Deſtillation des Fluſsſpats zeigt, und deren wahre Natur er hernach durch die letzten Verſuche auf das treffendſte darthat. Was ſeinen chemiſch-phyſiſchen Apparat von Oefen und Gefäſsen betrift; ſo weiſs ich nichts Gewiſſes darüber zu ſagen. Einer ſeiner einſichtsvollen Landleute (den auch meine Leſer aus den Annalen kennen) verſicherte mich er ſey ſehr einfach, und nichts weniger, als groſs geweſen: ein Fremder (ein durch eine groſse Menge von Kenntniſſen wichtiger Mann, deſſen Name meinen Leſern gleichfalls bekannt iſt), der nach ſeinem Tode noch ſein verwaiſtes Laboratorium beſah, konnte es als vortreflich nicht genug rühmen: im erſtern Falle wäre es noch mehr zu wundern, wie er dann ſo feine Unterſuchungen doch ſo richtig hätte anſtellen können.

Seine groſse Verdienſte um die Naturwiſſenſchaften verdienten allgemeinen Beyfall: er erhielt ihn auch; und ſein Name war unter allen aufgeklärten Nationen bekannt und geſchätzt. Er empfing auch öffentliche Beweiſe einer vorzüglichen Hochachtung gegen ihn. Er war bekanntlich ordentliches Mitglied der Königl. Akademie zu Stockholm, von der er auch (wenn ich nicht irre) eine nicht unbeträchtliche Summe für anzuſtellende Verſuche jährlich erhielt. Auſserdem war er auch Mitglied der Churmaynziſchen Akademie der Wiſſenſchaften zu Erfurth, der Geſellſchaft Naturforſchenden Freunde zu Berlin, und, wie ich glaube, der Akademie zu Turin. Leicht würde es ihm gewiſs geworden ſeyn, mehrere ſolche ehrenvolle Beweiſe des öffentlichen Beyfalls zu erhalten: allein ſtatt ſie irgend zu wünſchen, lehnte er in gewiſſem Betracht, (das weiſs ich gewiſs) ſie ab, und war ohne Sehnſucht nach äuſserer Ehre, mit dem Bewuſstſein zufrieden, ſie zu verdienen.

Man ſuchte ihn öfters aus ſeinem kleinen Wohnort in eine gröſsere Sphäre zu verſetzen. Schon vor mehrern Jahren wünſchte man ihn nach England zu ziehen, und ihm eine Stelle von we-

niger Arbeit aber guten Einkünften zu verschaffen. Die Unterhandlung erschwerten seine Liebe zu ruhiger Einsamkeit, zu seinem zweyten Vaterlande, und zu seinem, die Wissenschaften so gnädig beschützenden Monarchen: und eine Veränderung im Englischen Ministerium unterbrach sie. Vor einem Jahre ohngefehr, wurde derselbe Antrag mit dem Anerbieten von 300 Pfund jährlicher Besoldung erneuert: allein das Schicksal entriss ihn, viel zu früh Allen, durch den Tod.

Schon ein halbes Jahr vorher wurde er sehr von der Gicht geplagt. Seine zunehmende Kränklichkeit beschleunigte einen Vorsatz, den er gleich bey Erkaufung der Apotheke, die er mit Schulden annahm, schon gefasst hatte. Er wünschte nemlich die Wittwe seines Vorgängers zu heyrathen: nur schob er es, aus rechtschaffener Denkungsart, so lange auf, bis er sich selbst etwas Vermögen erworben hätte. Diesen Entschluss endlich auszuführen, liess er sich im Merzmonat 1786 öffentlich mit ihr kündigen. Allein seine Kränklichkeit nahm immer zu, und die Hofnung zur Wiederherstellung verminderte sich mit jedem Tage. Er fühlte es; allein, sein Versprechen demohnerachtet, so weit es noch in seinem Vermögen stand, zu erfüllen, liess er sie sich den 19. May auf seinem Krankenlager antrauen. Den 21. machte er sie durch ein Testament zur gänzlichen Erbin seines Vermögens; und noch an demselben Tage dieser zärtlichen Fürsorge für sie, starb er. So verlor die Welt in weniger, als zwey Jahren, zwey Männer, Bergmann und Scheele, worauf Schweden (so reich es auch an würdigen Gelehrten ist), doch vorzüglich stolz seyn konnte; zwey Chemisten, die von allen ihren Zeitgenossen so sehr geliebt und beklagt wurden, und deren Andenken die dankbare Nachwelt zu verehren nie aufhören wird.

I.

I.

Chemiſche Abhandlung
über
Luft und Feuer *).

*) Die erſte Originalausgabe dieſer mit ungetheiltem Beifall aufgenommenen Abhandlung des ſcharfſinnigen Scheele, welche zu ihrer Zeit eine beträchtliche Senſation veranlaſste, erſchien zu Leipzig 1777, mit einer Vorrede des verſtorbenen Ritter, Torbern Bergmann, ſeines verdienſtvollen Freundes, begleitet. Im Jahr 1780 beſorgte der verdienſtvolle und berühmte Herr Johann Reinhold Forſter, eine engliſche Ueberſetzung davon, die viele wichtige Zuſätze der engliſchen Phyſiker erhielt, welche ich hier am gehörigen Orte einverleibet habe. Der als Chemiker und Mineralog bekannte verdienſtvolle Herr Baron von Dietrich, veranſtaltete darauf eine franzöſiſche Ausgabe, welche unter dem Titel *Traitè chimique de l'Air & du Feu*, unter dem Privilegio der Akademie zu Paris 1781 in 8. erſchien. Im Jahr 1782 beſorgte darauf der, als Naturforſcher Arzt und Chemiſt, bekannte und berühmte Kurfürſtl. Sächſ. Leibarzt Hofrath und Profeſſor, Herrn D. Leonhardi eine neue mit Zuſätzen vermehrte

deutsche Ausgabe bey Crusius in Leipzig, welche darauf 1788 ins Lateinische übersetzt, in dem ersten Volumen von Scheeles *Opuscul. chemic. & physic.* die durch den berühmten Herrn Professor Hebenstreit in Leipzig besorgt wurde, und daselbst in der Müllerschen Buchhandlung erschien, abgedruckt ward. In der gegenwärtigen deutschen Ausgabe, habe ich alles hierhergehörige eingeschaltet, was ich für zweckmäsig hielt; ich habe ferner darauf Rücksicht genommen, die Grundsätze des seeligen Scheele, mit den Grundsätzen der heutigen Chemisten zu vergleichen; und endlich habe ich noch die Phänomene, die sich dem Herrn Scheele bey seinen in der That scharfsinnigen Versuchen darboten, mit denjenigen Erscheinungen verglichen, die uns das neue Lavoisirsche System dargelegt hat, so, dass man in dem gegenwärtigen Aufsatze eine ziemlich vollständige Uebersicht alles hierher gehörigen finden wird.

H.

BAYERISCHE STAATS BIBLIOTHEK MUENCHEN

Vorbericht

zur

Abhandlung über Luft und Feuer

vom

Herrn Torbern Bergmann,
Ritter des Wasaordens, Professor der Chemie zu Upsal, und Mitglied verschiedener Akademieen.

Naturalem causam quaerimus & assiduam non raram & fortuitam.
SENECA.

Die Naturkunde scheint drey Grade zu haben. Der Erste davon heftet unsre Aufmerksamkeit auf die äussern Zustände der Körper; lehret uns aus ihren Beschaffenheiten die hinreichenden Kennzeichen sammlen, um Körper verschiedener Art, zweckmäfsig von einander zu unterscheiden, und hierin besteht eigentlich der wahre Gegenstand, der sogenannten Naturgeschichte. der zweyte Grad, ist die Naturlehre (*Physica*); sie giebt unserm Beobachtungsgeiste schon einen weitumfassendern Spielraum; sie lehret uns die allgemeinern Eigenschaften der Materie, als Ausdehnung, Undurchdringlichkeit, Kraft, Trägheit, in sich selbst, und im Verhalten, kennen. Der dritte und wichtigste Grad, ist endlich die Chemie, indem

ſie die Grundmiſchungen der Körper unterſucht, und uns ihre Beſtandtheile und deren Verhältniſſe gegen einander beſtimmt. Der erſte Grad lehret uns alſo die Buchſtaben im Buche der Natur kennen; der Zweyte Buchſtabiren, und der Dritte deutlich leſen; folglich ſind die beiden erſtern die Hülfsmittel, welche uns zu dem letztern, als dem wahren Hauptzwecke, hinleiten.

Alle einzelne Eigenſchaften der Körper ſind abhängig von ihrer Struktur und ihrer Zuſammenſezzung; hieraus folgt alſo, daſs alle ſolche Operationen, die uns mit materiellen Dingen beſchäftigen, ohne Hülfe der Naturkunde, nie ihre wirkliche Vollkommenhet erlangen können. Da ferner der wahre Endzweck jener Unternehmungen, ſich entweder auf unſre Geſundheit, auf unſre nothwendigen Bedürfniſſe, oder auf unſer Vergnügen erſtrecket: ſo erwachſen daraus drey beſondere Klaſſen von praktiſchen Wiſſenſchaften: die Arzneykunſt, die Haushaltungskunſt, und die Künſte überhaupt; und wir wollen jetzt ganz kurz die Verbindung betrachten, in welcher die Chemie mit einer jeden jener Künſte ſtehet.

In den Zeiten, wo die Chemie ſich vorzüglich nur auf ungegründete Hypotheſen ſtützte, demohnerachaber mit einem blinden Eifer, und mit der vollkommenſten Zuverſicht, dadurch nicht nur alle Schwachheiten und Krankheiten heilen zu können, ſondern auch ſelbſt Unſterblichkeit zu bewürken angewendet wurde; in dieſen Zeiten, diente ſie nur dazu, Schaden und Unheil in der Arzneykunſt zu verbreiten.

Wir haben a priori keine Kenntniſs von den Körpern; wir müſſen dieſe vielmehr durch zweckmäſsige Unterſuchungen und Beobachtungen zu erlangen ſtreben. Sollen dieſe Beſchäftigungen aber wirklich das leiſten, was wir von ihnen verlangen, ſollen ſie uns die dunklen Wege erleuchten, ſollen ſie uns die Kunſt lehren, Geheimniſſe der Natur aufzulöſen; ſo wird hierzu nicht nur Geſchicklichkeit und vorzüglicher Fleiſs, ſondern auch ungeheuchelte Liebe zur Wahrheit erfordert; nie muſs uns ein reizendes Verlangen bethören, aus einigen wenigen Erſcheinungen, mit einer unvollkommnen Gewisheit allgemeine Schluſsſätze zu ziehen. Zwar macht es uns minder Mühe, zwar giebt es unſerer Eigenliebe einen vollern Genuſs, in der Geſchwindigkeit den Lauf der Natur aufdecken zu können; allein wir unterſtützen auch dadurch nur noch mehr die uns von Natur angeerbte Trägheit, die uns immer geneigt macht, uns mehr von Einbildungen als Realitäten einnehmen zu laſſen. Wir machen uns dadurch, das Geſtändniſs unſers beſchränkten Wiſſens immer ſchwerer und kränkender; wenn wir auch wirklich überzeugt ſind, daſs der gewählte Weg der Erfahrung, der einzige und ſicherſte iſt. Aber, ſo wie alle Wiſſenſchaften nicht frey von Abwegen, Miſsbräuchen und Thorheiten ſind, von denen immer der gröſte Haufe ſich zu ſeinem Nachtheil leiten läſst; ſo ſind eben dieſe Miſsgeburten immer die Folgen der Uebereilung und Einbildung.

Alles, was in dem menschlichen Körper vorgehet, geschiehet entweder mechanisch oder chemisch; die Geschäfte der immateriellen Seele gehören nicht hierher. Unsre Nahrungsmittel kommen durch den Weg des Mundes zu dem Magen, den Gedärmen und den übrigen Gefäfsen, hier werden sie mittelst des Speichels, des Magensaftes, der Galle, des Gekrössaftes u. s. w. zerlegt, und ihrer natürlichen Beschaffenheit beraubt, und die zum Wachsthum, und zur Unterhaltung der thierischen Maschiene nothwendigen Materialien daraus bereitet. Aufferdem führt die Lunge durch ihre stete Bewegung mancherley feine Theile durch die *Vasa absorbentia* zu, und führet andere durch die *Vasa exhalantia* wieder hinweg. Entstehet die mindeste Unordnung in jenen natürlichen Geschäften, so wird dadurch der Grund zu vielen Schwächlichkeiten und Krankheiten gelegt. Diesen mufs man durch solche Arzneymittel entgegen arbeiten, oder sie zu heben suchen, die keine Grundstoffe enthalten, welche überflüssig, in anderer Hinsicht hinderlich, oder dem wahren Endzwecke gar schädlich seyn könnten: selbst dürfen sie bey ihrer übrigen Unschädlichkeit, nicht einmal durch ihr Volumen uachtheilig seyn: daher mufs es ein wesentlicher Vortheil seyn, wenn man die wirksamen Kräfte aus mehrern Unzen solcher Substanzen, in wenige Grane concentriren kann.

Wäre es daher möglich, die natürlichen Verrichrichtungen im Körper, die Ursachen der Krankheiten,

ſo wie die Wirkungen der Arzneymittel, nach chemiſchen Geſetzen zu beſtimmen: ſo würde man mittelſt der Chemie Wunder thun können.

Sehr wohl ſehe ich es voraus, was man mit Grunde mir einwenden wird: ſo vortreflich eine ſolche Kunſt ſeyn würde, wird man ſagen, ſo iſt ſie doch mehr zu wünſchen, als zu vermuthen; man wird ſagen, daſs im Körper alles auf eine verborgene Art zugehe, daſs man hier kein Glas zu durchſehen habe, daſs mit dem menſchlichen Leben nicht zu ſcherzen, daſs man daſſelbe nicht durch ungewiſſe Verſuche aufs Spiel ſezzen dürfe u. ſ. w. Dieſes hat zwar alles ſeine Richtigkeit, es berechtiget uns aber keinesweges, die zweckmäſsigen Mittel, welche uns Aufklärung geben können, zu verſäumen, noch viel weniger ſie zu verachten: denn das was ſchwer iſt, iſt deshalb noch nicht unmöglich; und jemehr Mühe und Nachdenken eine Erfindung uns koſtet, deſto mehr Ehre gewähret ſie uns, vorzüglich, wenn ſie die Geſundheit, das vorzüglichſte Gut des Menſchen betrift *). Gehet man nur mit Gründlichen Kenntniſſen zu Wege, ſo kann vieles ohne Gefahr entdeckt werden. Die höhere Chemie hat ſich in unſern Tagen mancherley neue

*) Wie beträchtlich der Einfluſs der Chemie auf alle Theile der Arzneywiſſenſchaft iſt, habe ich kürzlich in meiner Rede: über den Zweck der Chemie; über die Methode, ſie zu ſtudiren; und über den Einfluſs derſelben auf die Arzneywiſſenſchaft &c. Berlin, bey Rottmann 1792 zu beweiſen geſucht. *H.*

Auswege gebahnet, und die Anwendung des einen oder des andern Beyfpiels foll uns zeigen, was man davon mit Grunde zu erwarten hat.

Mehrere Arten von Krankheiten verbreiten fich verheerend über weit geftreckte Länder, über höhere und niedere Perfonen, ohne an fich felbft anfteckend zu feyn. Diefe können alfo nicht von der Lebensart herkommen, weil diefe für die, welche davon angegriffen werden, fo fehr verfchieden ift, es mufs folglich wohl eine allgemeine Urfache vorhanden feyn, die fowohl auf Reiche als Arme wirkt. Der Dunftkreis ift für alle derfelbe. Seit vielen Jahren hat man über deffen Schwere und Temperatur Beobachtungen angeftellet, und darüber verfchiedene Aufklärungen erhalten; die aber dennoch bey weitem nicht hinreichend find, alle Wirkungen deffelben zu erklären, und man mufs daher die Zufammenfetzung des Dunftkreifes näher kennen lernen. Die Dünfte und fremden Theile find fowohl der Menge als Befchaffenheit nach fehr verfchieden. Die Chemie lehret uns aber noch aufferdem, dafs das elaftifche Fluidum, welches unfere Erde umgiebt, allezeit, und durchgängig einerley Mifchung habe, die aus drey verfchiedenen Materien, nemlich aus einer g u t e n L u f t, aus v e r d o r b e n e r L u f t, (*skamd luft*) und aus L u f t f ä u r e beftehet *). Die

*) Die Luftfäure habe ich, bey eigenen Verfuchen über den Dunftkreis, nie in mittleren Regionen antreffen können, wenn diefes nicht durch eine befondere veranlaffende Urfache

erſtere nennt Hr. Prieſtley wo nicht unrecht, doch ſehr gezwungen, dephlogiſtiſirte Luft; Herr Scheele aber mit mehrerem Grunde Feuerluft, indem nur dieſe allein das Feuer unterhält, die andern beyden es aber auslöſchen. Man nennt die letztere gemeiniglich fixe Luft, ich hoffe aber durch zureichende Verſuche bewieſen zu haben, daſs ſie eine wahre Säure iſt *). Die Natur der erſtern Luftart iſt noch wenig unterſucht; ſie ſcheint aber doch nach aller Aehnlichkeit, nichts anders als eine gute Luft zu ſeyn, die entweder mit einem überflüſſigen Phlogiſton, oder vielleicht im Gegentheil durch einen unmerklichen Mangel deſſelben verdorben iſt: doch wird es ſchwer zu entſcheiden ſeyn, welcher

bewirkt wrde; ſie ſchlägt ſich vermöge ihrer Schwere immer zu Boden, und wird daher auch nur an tiefgelegenen Orten gefunden, ſie kann daher nicht als ein ſteter Beſtandtheil des Dunſtkreiſes angeſehen werden. Auch die Verhältniſſe der guten und der verdorbenen Luft ſind ſich nicht immer gleich, wenigſtens nicht an allen Orten; es kann daher der Satz, daſs die elaſtiſche Flüſſigkeit, welche den Dunſtkreis ausfüllet, immer ganz gleich iſt, wenigſtens nicht im ſtrengen Sinne gelten. *H.*

*) Man leſe darüber des Hrn. *Torberni Bergmann opuſcula Phyſica & chemica. Editio nova emendatior Vol. I. Lipſiae* 1788. *p. XXV. de Acido aëro.* Dieſe Abhandlung wurde zuerſt im Jahr 1774 in der Societät der Wiſſenſchaften zu Upſal vorgeleſen. Jetzt iſt die ſaure Natur jener Luftgattung ganz auſser Zweifel geſetzt. Hr Lavoiſier nennt ſie Kohlenſäure. *H.*

von diesen beyden Sätzen der wahre sey *). Von den drey genannten Luftarten, macht die Luftsäure immer den kleinsten Theil, vielleicht selten über $\frac{1}{15}$ vom Volumen in der Atmosphäre aus, wenigstens an der Oberfläche der Erde, die verdorbene Luft beträgt aber immer das mehreste, weit mehr wie die reine.

Die verschiedenen Wirkungen einer jeden von diesen drey Luftgattungen, auf dem menschlichen Körper, sind noch in ein tiefes Dunkel gehüllet. Da man aber ohne die gute, zur Respiration taugliche Luft, gar nicht leben kann, so muss sie wohl etwas ganz votrefliches bewirken. Man hat geglaubt, dass sie eine unentbehrliche belebende Nahrung mit sich führe, wovon man aber noch keine Beweise hat,

*) Hr. Priestley gab dieser Substanz eben deshalb den Namen dephlogistisirte Luft, weil er sie für eine von allem Phlogiston befreyte reine Luftgattung hielt. Hr. Bergmann scheint in seinen eigenen Schriften viel mehr geneigt zu seyn, sie für eine mit Phlogiston übersetzte Salpetersäure zu halten. Ihrer Eigenschaft gemäss, das thierische Leben länger zu unterhalten, als jede andere Luft, gab er ihr in der Folge den Namen Lebensluft. Hr. Lavoisier siehet sie als eine eigene Basis an, die durch Bindung der Wärme luftartig gemacht ist, und nennt sie säurezeugendes Gas. Ihre starke Kraft das Feuer zu unterhalten, gründet sich nach ihm, auf das Bindungsvermögen ihrer Basis mit der Kohle, und anderer entzündlichen Materien; die Stärke der Hitze ist blofs Folge von dem sich daraus entwickelnden Wärmestoffe. Herr Scheeles Benennung Feuerluft, würde daher mit der Lavoisierschen am nächsten kommen. Hiervon in der Folge ein Mehreres. *H.*

auch ſcheint dieſes wenigſtens nicht in einem Prinzipio elektrico beſtehen zu können. Da man bemerkt hat, daſs diejenige Luft, welche durch die Lungen gehet, zum fernern Athmen untauglich, und derjenigen änlich wird, welche phlogiſtiſirt worden iſt; ſo wird man vielleicht bald durch Verſuche entſcheiden können: ob die gute Luft ſchädliche beſonders phlogiſtiſche Theile hinweg führet; wir werden dadurch zugleich erfahren können: ob das, was den gröſten Theil des Dunſtkreiſes ausmachet, wenn es für ſich allein eingeathmet wird, deswegen tödlich ſey, weil es ſchon vorher mit fremden Körpern geſchwängert worden, und nun nichts mehr aus der Lunge abzuführen vermögend ſey? vielleicht möchte auch die Luftſäure ein ungeſchicktes Vehikulum für dieſe Theile abgeben, ob ſie gleich vorher nicht mit derſelben vermiſchet ſind; doch iſt es aber noch nicht ausgemacht, auf welche Art ſie wirkt, man weis nur ſo viel, daſs ſie Irretabilität vernichtet. Ich habe aus Thieren, die durch ſie getödtet waren, noch ehe ſie kalt wurden, das Herz ausgeſchnitten, ohne daſs ich weder mit den ſchärfſten Menſtruis, noch mit Feuer, und Meſſer, das geringſte Zeichen der Reizbarkeit erwecken konnte. Wären muſculöſe Fibern die Haupturſache der Bewegung der Lungen, ſo wäre hier die nächſte Urſache des Todes gewiſs nicht ſchwer zu finden; da ihre Struktur aber aus ganz andern Materien beſtehet, ſo zeigt ſich uns die gröſste Schwierigkeit.

Nur durch Versuche würde es ausgemittelt werden können, ob Luftsäure und verdorbene Luft, auf einerley Art wirken. Man müsste nemlich ausforschen, ob die Reizbarkeit, welche für die ganze Oekonomie des thierischen Körpers von der grössten Wichtigkeit zu seyn scheint, auch bey den Thieren, die geschwinder von der Luft, welche durch die Respiration, durchs Feuer, oder andere dergleichen Umstände verdorben war, getödtet werden, erstickt und vertilgt werden kann. Da bey der Exspiration die ausgehende Luft immer mit Luftsäure vermischet ist, so müsste zur Vermeidung alles Zweydeutigen, die verdorbene Luft durch Kalkwasser ganz und gar davon gereinigt werden, ehe man Versuche damit anstellte. Ich hoffe, bald hierzu Gelegenheit zu haben, und wenn dann der Ausgang wider Vermuthen dieselbe Wirkung zeigt, so scheint daraus zu folgen, dass diese zwey, der Natur nach unterschiedenen, Flüssigkeiten besonders, entweder durch eine gemeinsame Unschicklichkeit, die schädlichen Theile aus der Lunge abzuführen, oder aber, in derselben eine auflebende Nahrung hervorzubringen, wirken *). So schädlich

*) Jetzt ist es wohl hinreichend erwiesen, dass eben jene Luftgattungen die Respiration dadurch hemmen, und die Zirkulation des Blutes verhindern müssen, weil sie nicht vermögend sind, die nothwendig abzusondernden Theile aus dem Blute, man nenne sie Phlogiston oder Kohlenstoff, zu binden und auszuführen. In jedem guten Handbuche der Physiologie, findet man aber darüber bessere Auskunft, als mir hier der Raum zu geben gestattet. *H.*

die Luftſäure ſonſt auch für geſunde Lungen iſt, ſo hat ſie doch *in primis viis* groſsen Nutzen; vereiterte Lungen *) vertragen nicht nur dieſelbe, ſondern werden auch dadurch geheilet; ſobald aber dieſes geſchiehet, ſo wird das Einhauchen derſelben gefährlich.

Ob indeſſen ſchon noch vieles über dieſen Gegenſtand zu unterſuchen übrig bleibt, ſo kann man ſich doch dasjenige einſtweilen zu Nutze machen, was bereits darüber entdeckt worden iſt. Es iſt nemlich bekannt, wie die Luft, woraus der Dunſtkreis beſtehet, in Hinſicht auf deſſen Dienlichkeit, geprüfet werden kann: eine Entdeckung, die gewis die wichtigſten Aufklärungen verſpricht. Werden dergleichen Beobachtungen in Wohnzimmern und Krankenzimmern, ſo wie auch in der freyen Luft, auf die gehörige Art angeſtellet, und mit möglichſter Genauigkeit fortgeſetzt; ſo wird man dadurch gewis die Urſache mancher Phänomene auffinden, die bis jetzt nicht erkläret werden können. Bekannt iſt es uns bereits, daſs Wunden und Geſchwüre in einer verdorbenen Luft ſelten vom Kaltenbrande verſchonet bleiben; da im Gegentheil die grauſamſten Schmerzen, welche den Krebs, dieſe ſo ſchrekkenvolle Krankheit, beglei-

*) Als Luft eingehaucht iſt ſie allemal tödlich, mit Waſſer verbunden aber, z. B. im Selterwaſſer, auch wohl in Geſtalt der Riveriſchen Mixtur gegeben, wie es der Verfaſſer hier auch wohl verſtanden haben will, iſt ſie heilſam, hier wirkt ſie aber nicht unmittelbar mehr auf die Lunge. *H.*

ten, nicht nur durch den äufferlichen Gebrauch der Luftfäure in wenig Tagen vermindert werden, fondern auch die fürchterliche Oefnung deffelben felbft, merklich verfchloffen wird. Hier verbietet es der Raum, fowohl eine genauere Abhandlung von diefer wichtigen Materie zu geben, als auch mehrere dergleichen Beyfpiele anzuführen. Nur mufs ich noch anmerken, dafs die Kenntnifs der Luftfäure, in Anfehung der Gefundbrunnen, ihrer Prüfung und Nachahmung, bey der Heilung des Scharboks und andrer innerlichen faulichten Krankheiten, vieles Licht verbreitet hat. So hat uns auch die wahre Zergliederung der Nieren und Blafenfteine gelehret, die Mittel wider die Steinfchmerzen, richtig zu beurtheilen *); fo hat die innere entdeckte Befchaffenheit des Arfeniks, uns feine fchrecklichen Wirkungen bekannt gemacht, und uns die beften Mafsregeln angezeigt, fowohl deffen Gift zu dämpfen, als auch deffen Wirkungen fo zu mildern, dafs fie zu nützlichen Endzwecken dienlich find. Wie einfach find nicht einige zufammengefetzte Arzneymittel, wie ficher find die Zubereitungen der fchärfften Materien dadurch geworden? wie viele ungeräumte, fich felbft zerlegende Mifchungen, hat man dadurch verworfen? wie viele falfche Theorien über Krankheiten und ihre

*) Mir fcheint es, dafs die wahre Natur der Blafenfteine noch nicht ganz enthüllet ift. Da in der Folge eine eigne Unterfuchung über diefen Gegenftand vorkommt; fo werde ich meine Gedanken bis dahin verfparen. *H.*

Urſachen, werden nicht täglich durch Hülfe der Chemie in ihrer Blöſse gezeigt? Zucker muſste ſonſt Kalk enthalten, um daraus gewiſſe Folgen erklären zu können, die man dem Zucker zuſchreibt, ob er gleich keine Spur davon enthält. Nieren und Blaſenſteine ſollten aus Kalk beſtehen, ob ſie ſchon höchſtens nur ein halbes Procent davon enthalten; mehrere Beyſpiele dieſer Art übergehe ich mit Stillſchweigen. Wie ſollten endlich ohne chemiſche Zergliederung allerhand Arkana, Charlatanereyen, Betrügereyen, Nachläſsigkeiten und viele dergleichen Ungeheuer der Arzneykunſt entdeckt und im Zaume gehalten werden? Man ſahe nicht ohne Grund die Muſen für Schweſtern an, und ſie ſind ein artiges Sinnbild der Einträchtigkeit, in welcher die Wiſſenſchaften ſich untereinander die Hände reichen müſſen, ohne welche ſie keine ſonderliche Höhe erreichen können.

Nächſt der Geſundheit iſt nichts angelegener, als der nothdürftige Unterhalt. Um uns von dem Nutzen zu überführen, den die Chemie auch hierbey bewirket, wollen wir nur etwas bey dem Ackerbau, dieſer edlen und uralten Beſchäftigung, ſtehen bleiben. Ziehen wir den Columella und mehrere der älteſten *Scriptores rei ruſticae* zu Rathe, ſo finden wir zu unſrer Scham, daſs ſie ſo viel wuſsten wie wir, wo nicht noch mehr, aller Mühe, Aufmunterung und Belohnung in den ſpätern Zeiten, ungeachtet. Die Urſache hiervon findet ſich im Folgenden: Der Herr der Natur hat ſo gütig für uns geſorgt, daſs das Korn ohne unſre

ſonderliche Bemühung und Kundſchaft wächſt. Die Verbeſſerung, welche die Kunſt im allgemeinen durch Uebung und geſammlete Erfahrung gewinnt, iſt auch bald genug erlanget, und in dieſem Zuſtande verbleibt ſie ſodann, bis die Naturkunde neues Licht anzündet. Es ſind zwey ſehr verſchiedene Dinge, Korn auf einem gegebenen Felde zu bekommen, oder ſo viel zu bekommen, als nur darauf wachſen kann; das letztere gewinnt man gewis nicht immer durch bloſses Bepflügen, Eindeichen und Düngen. Es werden auſſer dieſen mechaniſchen Mitteln zwey Dinge erfordert: nemlich eine ſolche Miſchung des Erdreichs, welche den Gewächſen nicht nur die nöthige Nahrung geben kann, ſondern auch die Feuchtigkeit ſo lange bey ſich behält, als die gewöhnliche Dürre es erfordert: denn, auch im ausgeſuchteſten Erdreiche wächſt nichts ohne Waſſer, die beſte Miſchung muſs alſo nach der Erdart, nach der Lage, dem Climate und der gewöhnlichen Witterung eingerichtet werden, welches ich an einem andern Orte ausführlicher gezeigt habe. Man wird indeſſen leicht finden, daſs die Chemie für den Ackerbau und die ganze ſpecielle Landökonomie, ohngefehr von derſelben Wichtigkeit ſey, wie die Aſtronomie für die Schiffarth.

Die Künſte und Handwerke beſchäftigen ſich mit der Veredlung der Materien. Ein Theil derſelben iſt vom Anfang bis zu Ende ein Zuſammenhang vieler chemiſchen Operationen; andre ſind mehr mechaniſch: doch iſt kaum eine einzige, welche nicht wenigſtens ein

ein oder das andere Problem hat, deſſen volkommene Auflöſung die Hülfe der Chemie bedarf. Welch eine Reihe von Jahren iſt nicht verfloſſen, ehe ſie, entweder durch ein Ohngefähr, oder durch unüberlegte Verſuche, zu der itzigen Vollkommenheit gebracht wurde, und ehe man allen hier vorfallenden Ungelegenheiten auszuweichen gelernt hat. Eine hinlängliche Kenntniſs der Materien ſelbſt, giebt hierin oft ohne alle Umwege den erforderlichen Unterricht. Ein Unglück iſt es nur bisher geweſen, daſs die ganze Ausübung der Künſte ſehr geheim gehalten wurden. Seitdem aber die Königl. Franz. Acad. der Wiſſenſchaften dies Hinderniſs aus dem Wege zu räumen angefangen hat; ſo kann man ſich mit völliger Gewiſsheit ihrer ſchleunigen und bewundernswerthen Progreſſen, durch Hülfe der Naturkunde, erfreuen. Ohne Kenntniſs der wahren Urſachen und deren Zuſammenhang, kann man ſchwerlich allen vom Zufalle oder veränderlichen Umſtänden abhängenden Schwierigkeiten zuvorkommen, oder denſelben abhelfen.

Durch das, was mit wenig Worten exempelmäſſig angeführt iſt, wird es alſo einigermaſsen deutlich ſeyn, daſs die Chemie auf eine ganz beſondere Art, alle mit Körpern ſich beſchäftigende Handthierungen, in ein helleres Licht bringe. Doch ſcheint die Beſchaffenheit der Sache ſelbſt dieſer Wiſſenſchaft Grenzen zu ſetzen. Die Eigenſchaft unſerer Sinne, wenn ſie auch durch die Kunſt unterſtützet und verſtärket werden, wird uns doch nicht weiter bringen können,

als bis zu einem gewissen Punkte. Die Feinheit unserer Instrumente ist auch nicht zureichend, denn es werden selbst die besten am Ende unbrauchbar. Und diese Schwierigkeiten werden dadurch noch vermehrt, dafs gerade die subtilesten Theilchen, die von unsern Sinnen nicht so gut gefasset werden können, nicht allein oft den stärksten Zusammenhang haben, folglich den gröfsten Widerstand gegen die Theilung ausüben, sondern, auch die kräftigsten und wirksamsten sind. Wie unvollkommen mufs also nicht unsre tiefste Einsicht in die Geheimnisse der Natur werden?

Dies ist alles ganz richtig, und die Einbildung höchst thöricht, endlich noch einmal die allerersten Triebfedern, welche der Schöpfer bey der Schöpfung und Erhaltung der materiellen Welt angeordnet hat, ergründen zu können. Eine solche Kenntnifs ist auch zu hoch, und übersteigt weit unsern Gesichtskreis; dies ist der Macht des Schöpfers, und nicht des Geschöpfes vorbehalten. Hieraus folgt aber nicht, dafs auch die Chemie nicht noch für uns mannichfaltige Wunder offenbaren kann. Könnten wir nur wenigstens mit Sicherheit die nächsten Grundmaterien der Körper (*principia proxima*) wie auch dieser ihre Verbindung und Proportion entdecken, so sollte die Scheidekunst etwas Grofses ausrichten.

Schon seit ältern Zeiten hat man gewisse Materien für so einfach gehalten, dafs die Kunst die Hofnung, selbige weiter zu zergliedern, meist aufgegeben hat, und sie daher als *stamina prima* angesehen. Derglei-

chen find infonderheit die vier ariftotelifchen Elemente: Erde, Waffer, Luft und Feuer; deren Zufammenfetzung aber zu finden, ein Gefchäft der feinern Chemie ift. Wir wollen einmal fehen, ob hier alle Hoffnung, etwas zu entdecken verloren fey. Erde nennt man insgemein die feuerfefte Grundmaterie der Körper, welche, nachdem das Feuer feine verftörende Kraft auf fie ausgeübt hat, übrig bleibt, und fich auf gewöhnliche Art nicht im Waffer auflöfen läfst. Dies ift das gröfste der fogenannten vier Elemente, und macht einen fehr kleinen Theil der Körper aus. Was die Analyfis bis jetzt mit einer Art von Gewifsheit hat feftfetzen können, ift: dafs diefe Erde, die man zuletzt von ungleichen Materien erhält, keinesweges eine und diefelbe, auch nicht gleichartig (*homogen*), fondern eine Mifchung von mehreren Arten fey, die man ihrer Befchaffenheit nach mehr oder weniger falinifch befindet; am wenigften trift man fie auf der Oberfläche der Erde in ihrem einfachften Zuftande an. Man hat fechs Erdarten gefunden, die ganz verfchiedene Eigenfchaften haben, und die bisher weder in einfachere haben zerleget, oder in einander verwandelt werden können, nämlich: Schwerfpat - Erde, Kalk, Magnefia, Thon, Kiefel - und Edelftein-Erde (Adeljord *). An einer andern Stelle habe ich

*) Die Edelfteinerde hat Hr. Bergmann in der Folge wieder zurückgenommen, dagegen ift die Anzahl der übrigen Erden, durch Hrn. Pr. Klaproth, mit der Zirkonerde, und

die Unterscheidungskenntzeichen derselben angeführet. Ob diejenigen, die man bis zur weitern Untersuchung *primitive* nennen kann, wirklich verschieden, oder blofs Abänderungen von einer und derselbigen sind, ist mir unbekannt; das letztere scheint wohl simpler zu seyn. Ich habe aber vorher schon den gefährlichen Fehltritt angezeigt, die Ordnungen der Natur nach unseren Begriffen einzuschränken. Man mufs die Conclusion nicht eher machen, ehe die Prämissen durch zureichende Versuche bestimmt sind. Geduld und ein unverdrossener Fleifs, werden vielleicht einmal in diesen, so wie in vielen andern Dingen, unsre Augen öffnen, da wir wenigstens nun schon einen nicht geringen Begrif von ihren Eigenschaften haben, wodurch schon sehr viel gewonnen ist. Da inzwischen Flufsspat-Säure und Wasser, wenn sie sich einander unter der Form von Dünsten begegnen, zu Kiesel-Erde, *) und Arsenik-Säure mit Phlogiston sich in weifsen Arsenik coaguliret: so ist einige Vermuthung vorhanden, dafs sowohl Erdarten als metallische Kalke, nach ihrem eigentlichen Grundstoffe, für Säuren

mit der Demanthspaterde vermehrt worden, vielleicht ist die letztere mit Bergmanns Edelsteinerde einerley.

H.

*) Dies war ein fehlerhafter Schlufs des sel. Scheele. Er hat in der Folge durch neue Versuche bewiesen, dafs die Kieselerde hier nicht erzeugt, sondern nur aus der Spatsäure, welche sie aus den gläsernen Gefäfsen auflöst, abgeschieden wird. *H.*

zu halten find *) welche beym erftern Fall durch Waffer, und im letztern durch Phlogifton in eine fefte Maffe verwandelt worden. So viel ift wenigftens gewifs, dafs uns die Natur einen grofsen Reichthum verfchiedener Säuren zeigt; und fich befonders derfelben in ihren mannichfaltigen Verrichtungen bedienet.

Waffer ift noch feiner und noch fchwerer zu decomponiren. Man findet, bey näherer Unterfuchung, dafs die Verfuche, mit welchen man es zu Erde zu verwandeln geglaubt hat, gar nicht das, was man im Anfange vermuthete, beweifen. Dafs die Wärme befondere Veränderungen am Waffer ausübe, ift überall bekannt. Die Waffertheilchen ziehen die Materie der Wärme ftark an fich, und wenn diefelben mit einer gewiffen Menge der Wärme bereichert oder damit umhüllet worden find, wird diefes vereinigte Wefen fo leicht beweglich, dafs deffen Oberfläche immer nach horizontaler Lage zu ftreben fcheint; und mit einer feinen durch Feuer gefchmolzenen Erde viele Aehnlichkeit zeigt. Vermindert man die Wärme, wodurch entweder die Auffenflächen der Theilchen fich einander berühren, und durch die Friction die gegenfeitige Beweglichkeit derfelben verhindert wird,

*) Das letztere ift wohl fo gut wie erwiefen, felbft nach dem Lavoifierfchen Syfteme. Man fehe auch darüber meine *Abhandlung über die faure Natur der metallifchen Grunderden*, im 2. Bande meiner Verfuche und Beobachtungen. *S.* 133. *H.*

oder die Feder- und Repulsionskraft durch die Scheidung einer dieser Grundmaterien zureichend abnehmen, so erhärtet die Masse, und es entstehet Eis. Es ist noch nicht ausgemacht, welche von diesen Ursachen hier wirksam sey. Wenn nun Eis aufgedauet werden soll, so verliehret sich eine Menge von der angewandten Wärme, die beynahe bis 72° auf unsern Thermometer ausmacht *), und eine Art Sättigung zuwege bringt, so, dass deren Wirkung durch die Verbindung mit dem Eise verborgen wird; meist eben so, als wenn eine Säure durch Sättigung mit Alkali ihre charakterisirende Eigenschaften auszuüben verhindert wird. So ist es auch mit ungelöschtem Kalk. Er enthält Wärme, die aber unwirksam ist, bis dass eine stärkere elektivische Anziehungskraft sie frey und los macht **). Durch die Absorbirung von 72° Wärme wird Eis, wie gesagt worden, flüssig; was es

*) Wenn man ein Pfund Eis, von 32 Temperatur, mit einem Pfunde Wasser von 172° vermischt, so ist die Temperatur 32, folglich verschluckt das Eis so viel Wärme, als hinreichend ist, um das Quecksilber im Fahrenheitischen Thermometer auf 140° zu erheben, um tropfbar zu werden, ohne dass seine Temperatur erhöhet wird. *H.*

**) Es ist noch nicht bestimmt ausgemacht, ob die Wärme aus dem Kalke kommt. Man hat viel Ursache zu glauben, dass sie aus dem Wasser, welches dabey zum festen Körper wird, sich entwickelt; doch scheinen auch hierüber noch andere Beweise nöthig zu seyn; denn der Beweis, dass die Bindung des Wassers bey dem Gipse keine Wärme erzeugt, ist dem letzten Satze noch immer widersprechend. *H.*

darüber bekömmt, ist Ueberflufs, welches man sehr leicht merket, so wie, wenn man eine Säure zu einem Neutralsalze mischet: das Waffer schwillt davon auf, wird wärmer, feiner, durchdringender, beweglich und leichter. Wenn sich endlich die Menge Wärme so vermehret hat, dafs sie wie 100° ist, so verwandelt sich alles in elastische Dünste, dergleichen werden schon vor der Wärme von 100° erzeuget, aber desto weniger, je weniger die Menge der Wärme die vorherberührte Sättigung überschreitet. In demselben Augenblicke, da sie sich von der Masse absondern, wird dieselbe kühler, denn alle Abdünstung erwecket, wie bekannt ist, Kälte. Kömmt diese Kälte vielleicht daher, dafs das vergröfserte Volumen mehr zur Sättigung bedarf, und folglich, seiner Wirkung nach, mehr Wärme binden kann, wie vorher? Oder wird die Wärme, die anfänglich dem Waffer anhieng, und zu einem gewissen Grade getrieben worden, in den Stand gesetzet, näher und häufiger sich zu vereinigen, und folglich demselben den Theil zu entreifen, der ihm zu nächst zur Hand ist?

Dies ist ungefähr das, was die angestellten Versuche uns bisher von der Zusammensetzung des Wassers gelehret haben, und zeiget deutlich, dafs man es keinesweges wie eine einfache Materie ansehen darf *).

*) In den neuern Zeiten ist man noch weiter gerückt. Herr Lavoisier hat uns gezeigt, dafs man Waffer in inflam-

Von der Luft habe ich vorher etwas angeführt, und bewieſen, daſs das, was man gewöhnlich mit dieſem Namen belegt, keinesweges ein einfacher und gleichartiger (*homogen*) Körper ſey. Ich habe auch nun ſo viel weniger nöthig mich mit dieſem und dem vierten ſogenannten Elemente, dem Feuer, aufzuhalten, da dies der Inhalt und der Endzweck dieſes Werkes iſt, deſſen Autor, Herr Scheele, ſich ſchon durch viele wichtige Entdeckungen um die Scheidekunſt ſehr verdient gemacht hat. Alle ſeine Unterſuchungen zeugen nicht allein von einer ſcharfſinnigen Ueberlegung, ſondern auch von einer beſondern Geſchicklichkeit und Unverdroſſenheit, auf die gehörige Art, ſowohl durch Analyſis als Syntheſis die Wahrheit zu finden. Newtons Erfindung, das Licht, das unbegreiflich feine Licht, in Farben zu zertheilen, hat, ob es gleich bloſs eine mechaniſche

mables Gas und in Lebensluft zerlegen, und es aus jenen Beſtandtheilen wieder zuſammenſetzen kann. Er hat ſogar die Verhältniſſe angegeben, welche ihm zufolge 15 inflammables Gas, und 85 Lebensluft ausmachen. Man ſtreitet ſich aber jetzt noch beträchtlich, über die Aechtheit jenes Folgeſchluſſes, man glaubt noch immer, ohne es hinlänglich beweiſen zu können, daſs das Waſſer bey der Verbrennung jener Luftmiſchung, nicht erzeugt, ſondern blos aus ihnen abgeſchieden werde. Man leſe darüber meine Ueberſetzung von Lavoiſiers Syſtem der antiphlogiſtiſchen Chemie, Berlin, bey Nicolai 1792, Iſter und IIter Theil; auch die verſchiedenen hierher gehörigen Aufſätze in meiner phyſikal. chem. Bibliothek. Vier Bände. Berlin, bey Mylius.

H.

Zertheilung war, einen neuen weg zur Kenntnifs vieler Geheimniffe der Natur gebahnet. Herr Scheele zeigt eine feinere, eine chemifche Zerlegung, die uns nicht allein vom Lichte, fondern auch vom Feuer, deffen zureichende Erklärung bisher ein *crux philofophiae naturalis* gewefen, unterrichtet. Ich habe auch mit verfchiedenen Veränderungen die hauptfächlichften Verfuche, auf welche er feine Gedanken über diefe Materie gegründet, nachgemacht, und ihre völlige Richtigkeit befunden. Wenn in kleinen Nebenumftänden in der Folge eine etwas nähere Berichtigung nöthig wäre; fo hindert dies doch der Hauptfache, die auf mannigfaltige übereinftimmende Verfuche gegründet ift, gar nicht. Wärme, Feuer und Licht find, der Grundmaterie nach, mit der guten Luft und dem Phlogifton einerley *); aber das Verhältnifs, und vielleicht auch die Vereinigungsart, verurfachet den grofsen Unterfchied. Phlogifton fcheint eine wirklich elementarifche Materie zu feyn, welche in die meiften Materien eingeht, und auf das hartnäckigfte fich bey denfelben erhält. Man kennt verfchiedene Auswege, daffelbe mehr oder weniger vollkommen davon zu fcheiden. Von den bisher bekannten Materien, ift die gute Luft am wirkfamften,

*) So fcheint es nehmlich nach der damaligen Sachkenntnifs zu feyn; die jetzigen Gefetze werde ich in Anmerkungen beylegen. Lebte der unvergefsliche Scheele jetzt, fo wäre er gewis einer der ftrengften Antiphlogiftiker. *H.*

daher ich auch auf meiner neuen Attractions-Tabelle *), in der Columne des Phlogiſtons, deſſen Zeichen zu oberſt geſetzt habe; was dieſelbe nicht ſchleunig thun kann, wird allmählich durch Beyhülfe günſtiger Umſtände ausgerichtet.

Wie angelegen die feinere Chemie ſey, wird bey dieſer Gelegenheit nicht nöthig ſeyn, weitläuftiger zu beweiſen. Es erfordert viel Vorurtheil, oder die gröſste Unwiſſenheit, ſolche unter dem Scheine unnöthiger Subtilitäten zu verachten. Erde, Waſſer, Luft, Wärme, Licht, und viele dergleichen von den feinſten Materien, ſind allenthalben zugegen, und ſo lange dieſe nach ihrer Beſchaffenheit unbekannt ſind, müſſen nothwendig, ſowohl die Wirkungen der Natur als der Kunſt, in tiefes Dunkel verhüllet ſeyn. In der Chemie finden ſich gar keine *veritates otioſae;* das kleinſte Phänomen, wenn es völlig nach ſeinen Urſachen erforſchet iſt, findet man aufs genaueſte mit andern von der gröſsten Bedeutung ſo vereiniget, daſs alles in der natürlichen Haushaltung zuſammenhängt.

Schlieſslich muſs ich noch erwähnen, daſs dieſes meiſterhafte Werk ſchon beynahe zwey Jahre fertig geweſen **), ob es gleich wegen mehreren Urſachen, die hier anzuführen überflüſſig ſind, erſt jetzt herausgegeben wird. Hierdurch iſt es aber geſche-

*) Man ſehe *Bergmann Opuſcula Phyſica & chemica.* Volumen III. Pag. 291. u. ſ. w. *H.*

**) Das heiſst bereits im Jahr 1775. *H.*

hen, dafs Herr Prieftley, ohne von des Herrn Scheele Arbeit zu wiffen, noch vorher unterfchiedliche neue Eigenfchaften, die der Luft eigen find, befchrieben hat. Man fieht fie aber hier fowohl auf eine andre Art, als in einem andern Zufammenhange vorgeftellet.

Uebrigens wünfche ich dem Herrn Verfaffer eine dauerhafte und ununterbrochene Gefundheit *), fo wie es ihm an Luft, Nachdenken, Fleifs und Gelegenheit nicht fehlen wird, feine Unterfuchungen fortzufetzen; da denn die Naturkunde noch viele Aufklärungen von ihm zu erwarten hat **).

*) Wollte Gott der Wunfch wäre erfüllet worden! aber der grofse Scheele ift nicht mehr; feine Biographie findet fich dem Werke angedruckt. *H.*

**) Auch die wenigen Jahre, die Scheele noch lebte, hat er der Naturkunde gewidmet, von der Gröfse feiner Entdeckungen, ja von feinen aufserordentlichen Verdienften um die Aufklärung in der Naturkunde, zeigen feine in diefem Werke abgedruckten Schriften. *H.*

D. Joſeph. Prieſtley's
Sendſchreiben an Hrn. R. Kirwan Eſq.
über
Herrn Scheele's Abhandlung
von
der Luft und dem Feuer *).

Mein Herr!

Ich bin Ihnen für diejenigen Anmerkungen ungemein verbunden, die ſie auf mein Erſuchen dieſer Schrift des Herrn Scheele beyzufügen ſo gütig geweſen ſind. Immer hatte ich es auf das Angelegentlichſte gewünſcht, daſs man auch in England dieſe Abhandlung leſen, und ohne Mühe das verſtehen möchte, was von einem der vornehmſten Chemiſten in Europa über einen Gegenſtand herausgegeben worden war, den er zugleich mit mir bearbeitet hatte; und da ich leicht einſahe, daſs vieles darinnen einer Erläuterung oder auch wohl einiger Verbeſſerung bedürfen würde, ſo ſchien mir eine bloſse Ueberſetzung, ſelbſt wenn ſie auf das Beſte gerathen wäre, nicht hinlänglich zu ſeyn. So wenig Anſprüche ich nun auf

*) London, im Auguſt 1780.

eine vollkommne Kenntniſs der Chemie mache, ſo erfüllen doch, meinen Abſichten nach, die Ueberſetzung des Herrn Forſters und Ihre Anmerkungen, alle meine Wünſche. Alles, was ich hinzuzuſetzen habe, ſind einige wenige Bemerkungen über verſchiedene Sätze, worinnen Herr Scheele anders als ich denkt, und einige Erläuterungen, die ich verſchiedenen von meinen noch nicht öffentlich bekannt gemachten Verſuchen zu danken habe.

Herr Scheele (§. 92) fand, wenn er fixe Luft zu Eiſenfeile und Schwefel brachte, daſs die Luft meiſtens ganz von dieſer Vermiſchung verſchluckt wurde; ich hingegen bemerkte, daſs ein beträchtlicher Antheil der fixen Luft, ſich nach dieſem Proceſſe nicht mit dem Waſſer vermiſchen lieſs, ohne jedoch zum Einathmen tauglich zu werden. Herr Scheele hat aber hier meine eigentliche Meynung nicht verſtanden.

Uebrigens verhielt ſich die Sache ſelbſt völlig ſo, wie ich ſie erzählt habe; aber in Rückſicht der Urſache glaube ich jetzt geirrt zu haben. Bey meinen damaligen Verſuchen mit dem obgedachten Gemenge, wurde, ich mochte ſie nun im Waſſer, im luftleren Raume, oder in der Luft anſtellen, keine einzige Art von Luft hervorgebracht. Nach der Zeit hingegen habe ich bemerkt, daſs ſich, wenn man den Verſuch eine längere Zeit fortſetzt, eine entzündbare Luft erzeugt; wiewohl, wenn man das Gemenge einer beträchtlichen Menge von der gemeinen Luft ausſetzt,

selbige nur phlogisticirt wird, und nichts entzündbares in ihr angetroffen wird.

So habe ich auch bey andern Prozessen, wo die einathmungsfähige Luft blofs phlogistisirt wird, wahrgenommen, dafs bey der Vorrichtung mit Quecksilber sowohl, als bey der mit Wasser, ohne dafs Luft vorhanden war, sich eine geringe Menge von der entzündbaren Luft erzeugte; so, dafs wenn die entzündbare Luft sehr sparsam hervorgebracht wird, und zu einer hinlänglichen Menge von der einathmungsfähigen Luft, einen unmittelbaren Zutritt erhält, selbige sich sogleich bey ihrer Erzeugung wieder zersetzt, indem sich das Brennbare derselben, mit der einathmungsfähigen Luft verbindet. Wird hingegen mit der gemeinen Luft eine grofse Menge entzündbare Luft vermischt, so bleibet selbige eine sehr lange Zeit damit verbunden, ohne dafs sich beyde unter einander besonders verändern.

Zu diesen Bemerkungen führte mich die Untersuchung der Ursachen von der scheinbaren Verwandlung der Salpeterluft in entzündbare Luft, deren ich in meinen Schriften gedacht habe. Denn da ich immer weniger und weniger Salpeterluft, und endlich gar keine zu dem Versuche gebrauchte, so fand ich, dafs sich allezeit etwas, obgleich nur wenig entzündbare Luft, aus dem Gemenge von Eisen und Schwefel erzeugte, und da diese Luft mit der Zeit die Menge der Salpeterluft (die bey langem Stehen über Wasser selbst, zu blofser phlogistisirten Luft wurde), über-

traf, so war das Produkt der ganzen Arbeit eine ziemlich starke entzündbare Luft.

Den Unterschied von meinem und von Scheelens Verfahren bey dem Schütteln der phlogistisirten und entzündbaren Luft mit Wasser, der auch den Erfolg unserer Versuche verschieden machte, haben Sie selbst in ihren Anmerkungen sehr richtig gezeigt.

Was die Reinigung der einathmungsfähigen Luft durch das Wachsthum der Pflanzen anbetrift, welche Herr Scheele läugnet, so ist selbige so erwiesen, dass ich Sie und ihre Leser nur davon benachrichtigen darf, was ich hierüber beobachtet habe, seitdem Ingenhouss seine Schrift über diesen Gegenstand herausgab. In dem vierten Theile meiner Versuche und Beobachtungen bemerkte ich, dass die grüne Materie, von der ich glaubte, dass sie von dem Wasser abgesetzt würde, bey ihrer Ausstellung an das Licht eine grosse Menge von einer sehr reinen Luft von sich gab, dass aber die blosse Wärme keine dergleichen Wirkung auf selbige äusserte. Ich vermuthete, dass diese grüne Materie eine Pflanze seyn dürfte; da ich aber durch das Vergrösserungsglas nichts Pflanzenförmiges an ihr entdecken konnte, so nannte ich sie schlechtweg grüne Materie. Indessen zweifelten verschiedene von meinen Freunden, die bessere Kenntnisse in der Kräuterlehre, als ich besitzen, ganz und gar nicht daran, dass sie eine Pflanze sey, und jetzt bin ich selbst davon überzeugt, dass sie, ohnerachtet ich die Gestalt von einer Pflanze an selbiger

nicht entdecken konnte, nothwendig ein pflanzenartiger Körper ſeyn muſs. Bald darauf ſtellte ich mit andern Waſſerpflanzen Verſuche an, und fand, daſs ſelbige insgeſammt, ohne Ausnahme, die nämliche Wirkung hervorbrachten, und im Lichte, vorzüglich im Sonnenlichte, eine gewiſſe Menge der reinſten Luft von ſich gaben. Indeſſen hat dieſer Prozeſs, ſo wie der mit der gedachten grünen Materie, allezeit ſeine Gränzen und man erhält niemals mehr von der reinen Luft, als einen zehnten, aufs höchſte einen achten Theil des innern Raums von dem Gefäſse, worin der Verſuch angeſtellt wird.

Da die Menge der auf dieſe Art erzeugten Luft, mit der Menge des dabey gebrauchten Waſſers in einem gewiſſen Verhältniſs ſtand, ſo glaubte ich, daſs entweder das Waſſer ſelbſt, oder etwas in dem Waſſer enthaltenes, den Stoff zu dieſer reinen Luft liefern müſste; und ich überzeugte mich von der Wahrheit dieſer Meynung durch die Veränderung des Waſſers, welches nach der Hervorbringung der Luft nun keine mehr lieferte. Denn in dem Augenblicke, da ich die nämlichen Pflanzen, welche ſelbſt in der Sonne durchaus keine Luft mehr geben, in eine Menge von ſolchen friſchen Waſſer ſetzte, ſo gaben ſie ſogleich mit eben ſo vieler Lebhaftigkeit und eben ſo eine groſse Menge Luft von ſich, als vorher; nachher aber hörte die Hervorbringung der Luft ſo lange wieder auf, bis neues Waſſer hinzugebracht wurde.

Daſs

Daſs aber die in dem Waſſer enthaltene Luft und nicht das Waſſer ſelbſt den Stoff zu dieſer reinen Luft hergab, das lehrte mich die Unterſuchung von derjenigen Luft, welche vor und nach dieſer Arbeit in dem Waſſer vorhanden war. Denn wenn ich, vermittelſt der Hitze, aus dem noch nicht zu dem Verſuche gebrauchten Waſſer, die Luft austrieb, ſo erhielt ich eine ſolche, welche der gemeinen Luft gleich, oder noch um etwas ſchlechter war; hatte ich hingegen das friſche Waſſer gebraucht und es der Wirkung der Pflanzen und der Sonne ausgeſetzt, ſo gab es mir die reinſte Luft. Die Luft blieb mit dem Waſſer verbunden, nachdem eine beträchtliche Menge Luft, ſo viel nämlich, als das Waſſer nicht bey ſich behalten kann, aus ſelbigem entbunden worden war, und ſich auf die Oberfläche deſſelben ſetzte. Es enthielt alſo das Waſſer nun weit mehr reine Luft, als es vorher unreine enthalten hatte. Denn ſo wie die reine Luft bey ihrer Phlogiſtiſirung vermindert wird, ſo nimmt ſie bey ihrer Dephlogiſtiſirung im Umfange zu.

Da nun alſo die Wirkung dieſer Pflanzen darinnen beſteht, daſs ſie die Luft, die in dem Waſſer, worinnen ſie wachſen, vorhanden iſt, dephlogiſtiſiren, ſo machte ich daraus ſogleich den Schluſs, daſs überhaupt alle Pflanzen, ſie mögen in und auſser dem Waſſer wachſen, die Luft, die einen Zugang zu ihnen hat, reinigen müſſen, woferne ſie in einem ſattſam ſtarken Lichte ſtehen, ſo, daſs alſo meine erſten Bemerkungen über dieſen Gegenſtand auſser allen Zweifel geſetzt

ſind, ohnerachtet ich damals noch gar nicht wuſs-te, wie viel das Licht bey dieſem Geſchäfte zu thun hat.

Ich fand auch, daſs einige Pflanzen, welche in der Luft wachſen, wenn ſie in das Waſſer geſetzt wurden, die nämliche Wirkung in einem geringern Grade hervorbrachten; da aber das Waſſer nicht ihr eigentliches Element war, ſo dauerten ſie nicht lange darinnen. Das aber vermuthete ich nicht einmal, daſs auch die bloſsen Blätter, wenn ſie an ihren Pflanzen abgebrochen worden ſind, noch ſoviel Lebenskraft behalten würden, die nämliche Wirkung zu äuſsern, bis ich die Schrift von Ingenhouſs zu ſehen bekam, in welcher er dieſes weitläuftig zeigt, und die ich mit groſsen Vergnügen geleſen habe, ohnerachtet ſie einige Irrthümer enthält, deren Berichtigung ich in meinen nächſten Bemerkungen über dieſen Gegenſtand um ſo lieber übernehmen werde, weil ich überzeugt bin, daſs ihm dieſes ein Vergnügen ſeyn wird, ſo wie ich denn bereits verſchiedenes deswegen ihm ſelbſt gemeldet habe.

Sie, mein Herr, haben, wie ich ſehe, die Meynung angenommen, daſs das Brennbare die atmoſphäriſche Luft in fixe Luft verwandle. Hierinnen kann ich Ihnen aber nach meinen jetzigen Begriffen nicht beypflichten. Ich bin zwar freylich geneigt geweſen, die fixe Luft für eine erkünſtelte Subſtanz zu halten, und habe verſchiedene Arbeiten beſchrieben, bey denen ich dergleichen in beträchtlicher Menge, aus

solchen Substanzen hervorgebracht zu haben glaubte, von denen man nicht voraussetzte, dass sie solche enthalten. Ich vermuthete demnach, dass die Erscheinung derselben auch bey der Phlogistisirung der gemeinen Luft, durch eine wirkliche Hervorbringung veranlasset werden dürfte, ohnerachtet ich über die unmittelbare Ursache dieser Hervorbringung keine Muthmassungen machte. Allein im Ganzen genommen bin ich geneigt zu glauben, dass alle die fixe Luft, welche in diesem Falle bemerkt wird, keine andere als diejenige sey, die in der atmosphärischen Luft von Natur enthalten, und mit selbiger vereiniget ist, und dass sie folglich bloss durch die Phlogistisirung aus dieser Luft niedergeschlagen wird.

Könnte das Brennbare einen Theil der Luftmasse in fixe Luft verwandeln, so könnte selbiges auch die ganze Masse derselben in diesen Zustand bringen. Allein dieses Letztere erfolgt nicht, und es wird durch die phlogistischen Prozesse nicht mehrere fixe Luft zum Vorschein gebracht, als die gemeine Luft davon wahrscheinlicher Weise bey sich führt*). Dass aber diese Luft wirklich fixe Luft enthält, scheint aus der Niederschlagung des Kalkes, in dem bloss an die Luft gestellten Kalkwasser, deutlich zu erhellen. Ich

*) Das läst sich doch nicht streng beweisen; denn organisirte Materien geben beym Verbrennen, auch in der reinsten Luft, eine grosse Quantität Luftsäure.

H.

war eben im Begriff, eine Reihe zur Entscheidung dieser Frage bestimmter Versuche anzustellen, als mich meine neuliche verdrüfsliche Unpäfslichkeit und die Veränderung meiner Lage, nebst der daher entstehenden Unterbrechung aller meiner Arbeiten für diesen ganzen Sommer, an der Ausführung meines Vorsatzes verhinderte.

Bey der Erklärung der Erscheinungen des Knallgoldes nimmt Herr Scheele die Erzeugung einer Luft an, der er die Eigenschaften der phlogistisirten Luft zuschreibt. Nun habe ich, so oft ich seit der Entdeckung der alkalischen Luft über diesen Gegenstand nachdachte, immer dafür gehalten, dafs das Platzen des Knallgoldes von einer plötzlichen Entbindung einer Menge von dieser Luftgattung verursacht werden müsse; und dafs, weil in vielen Substanzen von dieser Luft eine weit gröfsere Menge, als von der fixen Luft enthalten seyn mag, und weil ferner vielleicht die ganze Menge der alkalischen Luft zu ein und eben derselben Zeit reichlicher, als die fixe, zu ihrem elastischen Zustande wiederhergestellt wird, das Platzen des Knallgoldes stärker als dasjenige ausfalle, welches das Knallpulver oder irgend eine andere Zusammensetzung bewirket, in welcher blofse fixe Luft zugegen ist. Die nämliche Erklärung haben sich, seit der Entdeckung der alkalischen Luft, auch andere gemacht, und ich hatte es fast beschlossen, selbige in den beyden letztern Theilen meiner Versuche und Beobachtungen über die Luft

bekannt zu machen; es ist mir aber damals wieder entfallen *).

Ihre Partheylichkeit für mich, erhellet aus allen Ihren Anmerkungen; indessen weiss ich den Werth von derjenigen Freundschaft zu schätzen, welche diese Partheylichkeit verursacht hat, und bin mit vieler Hochtung u. s. w.

*) Herr Priestley trägt in diesem Aufsatze manche Bemerkung vor, von deren Aechtheit er sich jetzt wohl selbst nicht überzeugt halten möchte. Ich habe aus dem Grunde hier keine Anmerkung beybringen wollen, weil ich das hierhergehörige, in den Anmerkungen zum Werke selbst, mehr auseinander setzen werde. *H.*

Vorrede des Verfaffers.

Die Unterfuchung der Luft ift jetziger Zeit ein wichtiger Gegenftand der Chemie. Es ift auch diefes elaftifche Fluidum mit fo vielen befondern Eigenfchaften begabet, dafs es demjenigen, fo Hand an folche Verfuche leget, Stoff genug zu neuen Entdekkungen darbieten kann. Das wunderbare Feuer diefes Produkt der Chemie zeiget uns, dafs folches ohne Luft nicht kann erzeuget werden *), und follte ich wohl fehlen, wenn ich in diefer Abhandlung, welche nur als ein Verfuch einer chemifchen Feuerlehre anzufehen, mir es unternommen habe, Beweife anzuführen, dafs eine in unferer Atmofphäre vorhandene Luft als ein wahrer Beftandtheil des Feuers zu betrachten fey **), und demnach materialiter zu der Flamme contribuire, deswegen ich auch folche Luft die Feuerluft genannt habe? Gewifs, ich werde nicht fo ver-

*) Herr Scheele war dem wirklich fehr nahe, was Herr Crawfond nachher fand; man mufs es ihm verzeihen, wenn feine damaligen Erklärungen nicht ganz der Natur gemäfs waren. *H.*

**) Im umgekehrten Sinne, würde diefer Satz mit dem Lavoifierfchen, und Crawfordfchen übereinkommen. *H.*

wegen ſeyn, und dieſes meinen Leſern zu glauben aufdringen. Nein, es ſind deutliche Verſuche, welche für die Sache reden, Verſuche, welche ich mehr als nur einmal angeſtellet, und in welchen ich meine Abſicht, das Feuer ſo deutlich als nur möglich kennen zu lernen, wo ich nicht fehle, nahe genug erreichet habe; und dieſes iſt der Lohn, den ich für meine Arbeit erhalten, und welcher mir ein zu groſses Vergnügen verurſachet, als daſs ich es für mich allein behalten kann. Dieſes iſt auch die Abſicht und keine andere, warum ich meinen Leſern dieſe Arbeit bekannt mache. Ich hatte bereits den Hauptheil dieſer Verſuche ausgearbeitet, als ich die ſchönen Erfahrungen des Herrn Prieſtleys zu Geſichte bekam; und obgleich Meyers Theorie *) nur wenig Beyfall findet, ſo behalten doch auch ſeine Verſuche allemal ihren Werth. Es würde auch dieſer arbeitſame Mann ſeine Meynung gewiſs geändert haben, wenn Er nur einen deutlichen Begriff von der fixen Luft oder der Blakkiſchen Theorie bekommen hätte. Da aber ſolche zu der Zeit noch nicht ſo vollkommen ausgearbeitet war, ſo darf man ſich nicht wundern, daſs Er der alten Meynung noch folgte, und annahm, daſs die reinen Laugenſalze und abſorbirenden Erden mit den Säuren aufbrauſen müſsten. Bin ich in dieſer Abhandlung mit meinen chemiſchen Verſuchen zu weit gegangen? Mir deucht, ich höre ſchon dieſen Vorwurf.

*) Meyers Verſuche über den Kalk &c. 1764. *H.*

Allein ich glaube, daſs man nur alsdann dieſer Wiſſenſchaft Gränzen vorſchreiben kann, wenn ſie gar kein materielles Weſen mehr vor ſich findet; und wer will beweiſen, daſs das Licht und die Wärme nicht unter die Zahl der Körper gehören *). Denn obgleich beyde ſo überaus zart und fein ſind, ſo wird man doch aus meinen Erfahrungen hoffentlich ſo viel ſchlieſsen können, daſs ſie aus Stoffen von zweyerley Art ihren Urſprung nehmen, (folglich unmöglich, ſowohl als die Luft, für Elemente können angenommen werden) und durch die ſo unbegreiflichen Wirkungen der Natur, die Anziehungskräfte ſehr oft in ihre Beſtandtheile wieder aufgelöſet werden; denn, wenn dieſes nicht wäre, ſo hätte man hinlänglichen Grund zu fragen: woher denn alle Feuerluft entſtehe, da doch alle Augenblicke ſolche von den Thieren ſowohl verdorben, als auch in Luftſäure verändert wird, und zu der Zuſammenſetzung des Feuers nothwendig iſt?

Ob ich in meinen Muthmaſsungen von den Beſtandtheilen der Erdarten fehle, oder der Wahrheit nahe bin, wird die Zeit lehren; doch halte ich dafür, daſs man berechtigt iſt, meine Meinung für mehr als eine bloſse Hypotheſe anzuſehen, weil ſie ſich auf wirkliche Erfahrungen gründet, und ich als für gewiſs annehme, daſs das reine Waſſer an und für ſich ſelbſt, weder durch die Kunſt, noch durch die

*) Das thut jetzt der Herr Prof. Gren. *H.*

Natur, in eine trockene Materie verkehret werden kann, welche alle Eigenſchaften einer wahren Erde hat. Ich weiſs gar wohl, daſs man aus dem Waſſer durch oft wiederholte Deſtillationen, wie auch durch die Trituration, eine Erde erhalten hat. Dieſes war mir nicht genug nur allein zu leſen, ich muſste ſolche höchſt-wunderliche Verwandlung auch mit Augen ſehen. Ich nahm ein halb Loth deſtillirtes Schneewaſſer, goſs ſolches in einen kleinen gläſernen Kolben, welcher wie ein Ey geſtaltet war, auch dieſelbige Gröſse hatte, und mit einem ſchmalen, einer Elle langen Halſe verſehen war, ließs das Waſſer darinnen aufkochen, und vermachte ihn ſogleich mit einem genau ſchlieſ-ſenden Kork, darauf hing ich dieſen Kolben über eine brennende Lampe auf, und unterhielt das Waſſer zwölf Tage und Nächte in beſtändigem Kochen; wie es zwey Tage gekocht, hatte es ein etwas weiſsliches Anſehen erhalten, nach ſechs Tagen war das Waſſer wie Milch, und am zwölften Tage ſchien es ſchon dick zu ſeyn. Wie nun alles kalt geworden, ließs ich den Kolben ſtille ſtehen, damit ſich das weiſſe Pulver ſetzen konnte, welches erſtlich in Zeit von zweyen Tagen geſchah; darauf goſs ich das Waſſer klar ab, welches folgende Eigenſchaften hatte: Mit Salmiak gemiſchet, machte es das flüchtige Alkali los; es wurde vom Acido Vitrioli coagulirt, präcipitirte die metalliſche Auflöſungen, machte den Veilchenſyrup grün, und an freyer Luft gelatinirte dieſes Waſſer. Die ſehr zarte und weiſſe Erde verhielt ſich wie Kie-

sel mit sehr wenig Kalk gemischet. Den Kolben zerschlug ich, und fand die inwendige Fläche, so weit als das kochende Waſſer geſtanden, matt und ohne Glanz, welches man aber nur alsdann ſehen konnte, wenn das Glas trocken war. Konnte ich wohl noch länger zweifeln, daſs das Waſſer durch das beſtändige Kochen das Glas decomponiren kann? Habe ich nicht hier einen wahren Liquor Silicum? Die Erde, ſo ich erhielt, war alſo von nichts weniger als von meinem Waſſer entſtanden. Nicht beſſer gieng es mir, nachdem ich etwas deſtillirtes Waſſer zwey Stunden in einem polirten gläſernen Mörſer gerieben hatte. Hier bekam das Waſſer eine Milchfarbe; nachdem die weiſſe Materie ſich zu Boden geſetzt hatte, goſs ich das Waſſer ab, welches ſich wie reines Waſſer verhielt, und keine Spur von Alkali zeigte. Die weiſſe Erde aber war nichts anders als zart pulveriſirtes Glas.

Ich habe nichts weiter hinzuzuſetzen, als daſs verſchiedene Druckfehler, ſowohl in Anſehung der Sprache als wegen der Entfernung des Druckortes, eingeſchlichen ſind, welche jedoch ſowohl die Hauptſache als den Verſtand davon hoffentlich nicht verdunkeln werden *).

*) Ich habe mich bemüht alle Druckfehler abzuändern, ſo wie ich mir auch die Erlaubniſs genommen habe, hin und wieder etwas in der Schreibart abzuändern, die mir der groſse Scheele, wenn er noch lebte, als einen ſeiner gröſsten Verehrer, gar nicht übel deuten würde. *H.*

Chemische Abhandlung
von
der Luft und dem Feuer *).

§. 1.

Die Körper geschickt in ihre Bestandtheile zu zerlegen, deren Eigenschaften zu entdecken, und sie auf

*) So gewifs es ist, dafs man bey Durchlaufung eines gewissen Raumes, auch bey der gröfsten Stärke der Bewegung, von einem Ende desselben bis an das andere nicht kommen kann, ohne das Mittlere durchlaufen zu haben, eben so gewifs ist es, dafs man auch bey dem besten Genie in einer Wissenschaft doch nur Schritt vor Schritt gehen kann. Niemals würde der grofse Newton zu der Entdeckung des Weltsystems gelangt seyn, wenn er nicht Galiläus und Keplers Entdeckungen benutzt hätte. Dergleichen Beyspiele giebt es in der Geschichte der Wissenschaften viel; und nichts kann uns mehr bey unserer Betreibung der Naturwissenschaft aufmuntern, als die Vermuthung, dafs wir vielleicht bey einem Schritt weiter auf eine wichtige Entdeckung treffen, und die Gewifsheit, dafs, wenn es sich auch nicht so verhält, dieser Schritt doch endlich nothwendig zu einer leitet. Nie gab es vielleicht einen offenbarern Beweis von dem Unvermögen des menschlichen Verstandes eine wich-

verfchiedene Art zufammen zu fetzen, ift der Gegenftand und Hauptzweck der ganzen Chemie.

tige Entdeckung zu machen, ohne die mittlern Wege durchgangen zu haben, als der Verfuch des Herrn Scheele, das wahre Wefen des Feuers zu erforfchen, ohne die Entdeckung eines Fahrenheits, Black und Crawford benutzt, oder vielleicht gar ohne fie gekannt zu haben. Crawfords Entdeckungen wenigftens waren ihm ganz unbekannt, denn die Abhandlung deffelben erfchien weit fpäter als die feinige. Aber der erften beyden Gelehrten ihre Entdeckungen fcheint er nicht in Betrachtung gezogen zu haben †). Indeffen konnten ohne eine vorgängige Kenntnifs von diefen Entdeckungen, weder der Scharffinn des Herrn Scheele, der wirklich grofs ift, noch feine chemifchen Gefchicklichkeiten, an denen er jeden feiner Zeitgenoffen bey weitem übertrifft, den Mangel diefer Kenntniffe erfetzen. Was die Luft anbetrift, (deren Kenntnifs fein Hauptzweck ficher nicht war) fo hat er nicht viel mehr gethan, als mit einiger Abänderung in dem Verfahren, diejenigen Verfuche wiederholt, welche verfchiedene Jahre vor der Ausgabe feiner Abhandlung von dem Herrn Prieftley öffentlich bekannt gemacht worden find ††), dem die Lehre von der Luft, ohnerachtet er die meiften Zweige derfelben ohne Führer bearbeitete, und jeden Schritt felbft allein that, mehr zu verdanken hat, als irgend einem andern, der feitdem aufgetreten ift, wiewohl diefe Lehre in den letzten acht Jahren von den gröfsten Naturforfchern in und auffer England mehr, als irgend ein anderer Theil der Naturlehre, bearbeitet worden ift.

A. d. Hrn. Kirwan.

†) Wahrfcheinlich, weil fie ihm unbekannt waren.
H.

††) Herr Scheele kannte doch ficher Prieftley's Verfuche nicht, und ihm gebührt daher die Ehre der Erfindung fo gut wie jenem.
H.

Wie schwer es aber sey, dergleichen Ausübungen mit der gröfsten Genauigkeit ins Werk zu stellen, dieses kann nur demjenigen fremd seyn, der diese Beschäftigung entweder niemals oder doch nicht mit genugsamer Aufmerksamkeit unternommen hat.

§. 2.

Bisher sind die chemischen Naturforscher noch nicht einig, aus wie viel einfachen Anfängen oder Grundstoffen ein jeder Körper zusammen gesetzt ist. In der That, es ist diese eine der schwersten Aufgaben; ja, einige halten dafür, dafs die Elemente der Körper auszuforschen, gar keine Hofnung mehr übrig sey. Schlechter Trost für die, welche ihr gröfstes Vergnügen in Untersuchung der natürlichen Dinge zu haben glauben! Weit gefehlt, wenn man die Chemie, diese so edle Wissenschaft, in so enge Grenzen einzuschränken sucht! Andere glauben, dafs die Erde und das Phlogiston diejenigen sind, aus welchen die ganze körperliche Natur ihren Ursprung genommen hat. Die meisten scheinen den peripatetischen Elementen gänzlich zugethan zu seyn.

§. 3.

Ich mufs gestehen, dafs ich nicht wenig Mühe dieser Sache halber angewandt habe, um einen deutlichen Begriff davon zu erhalten. Billig mufs man über die vielen Ideen und Muthmafsungen, welche Schriftsteller in dieser Materie aufgezeichnet haben, erstaunen, insonderheit

derheit, wenn ſie über die Erklärungen der feurigen Erſcheinung einen Ausſpruch thun, und eben hierum war es mir am meiſten zu thun. Ich ſah die Nothwendigkeit ein, das Feuer zu kennen, weil ohne dieſes kein Verſuch anzuſtellen, und keines Auflöſungsmittels Wirkung ohne Feuer und Wärme auszuüben möglich iſt. Ich fieng alſo an alle Erklärungen vom Feuer an die Seite zu ſetzen; ich nahm eine Menge von Verſuchen über mich, um dieſe ſo herrliche Erſcheinung ſo viel als möglich zu ergründen. Ich merkte aber bald, daſs man ohne die Erkenntniſs der Luft über die Erſcheinungen, welche das Feuer darbietet, kein wahres Urtheil fällen könnte. Ich ſah nach einer angeſtellten Reihe von Verſuchen, daſs die Luft wirklich in die Miſchung des Feuers eingehe, und ein Beſtandtheil der Flamme und der Funken mit ausmache. Ich lernte alſo, daſs eine Abhandlung vom Feuer, wie dieſe, ohne die Luft mit in Erwägung zu ziehen, nicht mit gebührender Gründlichkeit könne abgefaſſet werden.

§. 4.

Die Luft iſt dasjenige flüſſige unſichtbare Weſen, welches wir beſtändig einathmen, welches den Erdboden allenthalben umgiebt, ſehr elaſtiſch iſt, und eine Schwere beſitzet. Sie iſt beſtändig mit einer erſtaunlichen Menge von allerley Ausdünſtungen angefüllet, welche darinnen ſo zart zertheilt ſind, daſs ſie auch in den Sonnenſtrahlen kaum ſichtbar erſcheinen.

Unter diesen fremden Theilchen haben die Wasserdünste beständig das Uebergewicht. Es ist aber die Luft auch noch mit einem andern elastischen luftähnlichen Körper vermischt, welcher in vielen Eigenschaften von selbiger abweicht, und von dem Herrn Professor Bergmann Luftsäure, und zwar mit gutem Grunde genennet wird. Sie verdankt ihr Daseyn denen durch die Fäulnis oder Verbrennung *) zerstörten organisirten Körpern.

§. 5.

Nichts hat den Naturkennern seit einigen Jahren mehr zu schaffen gemacht, als eben diese zarte Säure oder sogenannte fixe Luft. Zwar ist es nicht zu wundern, dass die Vernunftschlüsse, welche man aus den Eigenschaften dieser elastischen Säure herleitet, nicht allen, welche von vorher gefasten Meynungen eingenommen, günstig sind. Diese Verfechter der Paracelsischen Lehre glauben, dass die Luft an und für sich unveränderlich sey, und mit Hales, dass sie sich zwar mit Körpern verbinde, alsdann ihre Elasticität verliere, aber ihre vorige Natur wieder erhalte, sobald sie durch Feuer oder Gährung davon getrieben werde. Da sie aber sehen, dass diese hervorgekommne Luft, mit ganz andern Eigenschaften, als die gemeine Luft, begabet ist, so schliessen sie ohne Erfahrungsbeweise, dass diese Luft sich mit fremden Mate-

*) Oder durch die Gährung. *Anm. des Herrn Baron von Dietrich.*

rien verbunden habe, und daſs man ſolche Luft durch Schütteln und Filtriren mit unterſchiedlichen Flüſſigkeiten, von ſolchen bey gemiſchten fremden Theilchen reinigen müſſe. Ich glaube, daſs man kein Bedenken tragen würde, dieſes anzunehmen, wenn man nur mit Verſuchen deutlicher darthun könnte, daſs eine gegebene Menge Luft durch Zumiſchung fremder Materien gänzlich in fixe oder andere Luft zu verwandeln ſtehe: da aber ſolches noch nicht geſchehen, ſo hoffe ich nicht zu fehlen, wenn ich ſo viele Arten Luft annehme, als die Erfahrung mir zeiget. Denn, habe ich ein elaſtiſches Fluidum geſammlet, und bemerk ich an ſelbigem, daſs deſſen Ausdehnungskraft von der Wärme vermehret, und von der Kälte vermindert wird, daſs es dabey aber doch beſtändig ſeine elaſtiſche Flüſſigkeit behält, und finde ich auch an ſelbigem andere Eigenſchaften und Verhalten, als an der gemeinen Luft; ſo halte ich mich für berechtigt, zu glauben, daſs dieſes eine beſondere Luftart ſey. Ich ſage, daſs ſolche geſammlete Luft auch in der gröſsten Kälte ihre Elaſticität behalten muſs, weil freylich ſonſt eine unzählige Menge Luftarten angenommen werden müſsten, da es ſehr wahrſcheinlich iſt, daſs alle Körper bey einer übermäſsigen Hitze in einen luftähnlichen Dunſt können verwandelt werden.

§. 6.

Körper, welche der Fäulniſs oder Zerſtöhrung durchs Feuer unterworfen ſind, vermindern und verſchlin-

schlingen gleichsam einen Theil Luft; zuweilen geschiehet es, dass sie die Luftmasse merklich vermehren, und zuweilen endlich, dass sie eine gegebene Menge Luft weder vermehren noch vermindern; Erscheinungen, welche gewis merkwürdig sind. Muthmassungen können hier nichts gewisses bestimmen; zum wenigsten können sie einem chemischen Naturforscher, der seine Beweise in Händen haben will, nur einen geringen Trost zuwege bringen. Wer siehet nicht hier die Nothwendigkeit, Versuche anzustellen, um Licht über dieses Geheimniss der Natur zu bekommen.

§. 7.

Allgemeine Eigenschaften der gewöhnlichen atmosphärischen Luft.

1) Das Feuer muss eine gewisse Zeit in einer gegebenen Menge Luft brennen. 2) Wenn dieses Feuer während dem Brennen, kein, dem Ansehen nach, der Luft ähnliches Fluidum von sich giebt, so muss diese Luftmenge, nachdem das Feuer von selbsten ausgelöscht, zwischen dem dritten und vierten Theil vermindert seyn. 3) Muss sie sich mit dem gemeinen Wasser nicht verbinden. 4) Alle Arten Thiere müssen in einer gegebenen Menge Luft eine gewisse Zeit leben. 5) Saamen, als z. E. Erbsen, müssen in einer gegebenen Menge gleichfalls verschlossener Luft, durch Hülfe etwas Wassers und einer mittelmässigen Wärme, sowohl

Wurzel schlagen, als auch eine gewisse Höhe erreichen.

Wenn ich folglich eine dem äusserlichen Ansehen nach der Luft ähnliche Flüssigkeit habe, und finde, dass diese die angeführten Eigenschaften nicht hat, oder dass ihr auch nur eine fehlen sollte, so halte ich mich für überzeugt, dass es nicht die gewöhnliche Luft sey.

§. 8.

Die atmossphärische Luft muss aus elastischen Flüssigkeiten von zweyerley Art zusammengesetzet seyn.

Erster Versuch.

Ich lösste eine Unze alkalische Schwefelleber in acht Unzen Wasser auf, von dieser Auflösung goss ich vier Unzen in eine leere Bouteille, welche vier und zwanzig Unzen Wasser enthalten konnte, und verstopfte selbige mit einem Kork aufs genaueste; darauf wendete ich die Bouteille um, und setzte den Hals in ein kleines Gefäss mit Wasser; in dieser Stellung liess ich sie vierzehen Tage stehen. Während dieser Zeit hatte die Auflösung einen Theil von ihrer rothen Farbe verlohren, und hatte auch etwas Schwefel fallen lassen: hierauf nahm ich diese Bouteille, und hielt sie in eben solcher Stellung in ein grösseres Gefäss mit Wasser, so, dass die Oefnung unter der Wasser-

fläche, und der Boden über der Fläche war, und zog den Kork unter dem Wasser aus; alsbald stieg das Wasser mit Heftigkeit in die Bouteille; ich verstopfte die Bouteille wieder, zog selbige aus dem Wasser, und wog die in ihr enthaltene Flüssigkeit, welche zehen Unzen wog; ziehet man die vier Unzen Schwefelauflösung davon ab, so restiren sechs Unzen; folglich erhellet aus diesem Versuche, dass sechs Theile von zwanzig Theilen Luft, in vierzehen Tagen verlohren gegangen sind *).

*) Auch Hr. Priestley machte diesen Versuch, fand aber die Verminderung der gemeinen Luft nicht so gross, wie Hr. Scheele. Sie betrug nur den fünften Theil, da sie hingegen nach dem Verfasser fast den dritten Theil beträgt. Vielleicht lies Priestley beyde Substanzen nicht so lange, wie Scheele, stehen. Mit der Salpeterluft vermindert sich die gemeine nach Priestley, noch nicht ganz um den dritten Theil. Da sich in Scheelens Versuchen etwas Schwefel nieder schlug, eine Wirkung, die stets vom Zutritt einer Säure herrührt, so hätte er nicht sowohl schliessen sollen, dass sechs Theile Luft verlohren gegangen wären, sondern vielmehr so, wie Priestley that, dass entweder ein Theil der Luft, sich in eine Säure verwandelt habe, oder dass durch den Beytritt des Brennbaren, eine Säure aus der Luft gefället worden sey †). In diesem Falle wären also 10,89 Kubiczoll (d. i. nach Fontana 5,86 Gran) fixe Luft niedergeschlagen worden. *A. d. Hrn. Kirwan.*

†) Jetzt ist es bekannt, dass dasjenige, was den Schwefel fället, keine Luftsäure, sondern Schwefelsäure ist; die entweder aus der Anziehung des Phlogistons zur Lebensluft, oder nach Lavoisier, durch die Verbindung der letztern, als säurezeugendem Gass, mit dem Schwefel, gebildet wird. H.

§. 9.

Zweyter Versuch.

a) Ich wiederholte vorhergehenden Versuch mit derselben Menge Schwefelleber, blos mit dem Unterschiede, dass ich die Bouteille genau zugemacht nur eine Woche stehen liess. Darauf fand ich, dass nur vier Theile Luft von zwanzig Theilen waren verlohren gegangen *). *b*) Ein andermal liess ich eben diese Bouteille vier Monate stehen; die Solution behielt noch eine etwas dunkelgelbe Farbe. Allein es war nicht mehr Luft, als in dem ersten Versuch, nehmlich sehs Theile verlohren.

§. 10.

Dritter Versuch.

Ich mischte zwey Unzen kaustige Lauge, welche aus Weinsteinalkali und ungelöschtem Kalk bereitet war, und das Kalkwasser nicht präcipitirte, mit einer halben Unze der vorigen Schwefelauflösung, welche ebenfalls das Kalkwasser nicht präcipitirte. Diese Mischung hatte eine gelbe Farbe. Ich goss sie in die vorige Bouteille, und nachdem diese vierzehn Tage wohl zugestopft gestanden, fand ich diese Mischung

*) Hieraus folgt also sehr deutlich, dass Hr. Priestley (§. 8.) nicht die gehörige Zeit bey seinem Versuche abgewartet haben muss.

H.

gänzlich ohne Farbe, auch ohne Bodenſatz *). Daſs die Luft in dieſer Bouteille gleichfalls abgenommen, konnte ich daraus ſchlieſsen, weil die Luft, nachdem ich eine kleine Oefnung im Korke gemacht hatte, mit Ziſchen in die Bouteille fuhr.

§. 11.

Vierter Verſuch.

a) Ich nahm vier Unzen von einer Auflöſung des Schwefels in Kalkwaſſer; die Solution goſs ich in eine Bouteille, und verſtopfte ſie genau. Nach vierzehn Tagen war die gelbe Farbe verſchwunden; und es waren vier Theile Luft von zwanzig Theilen ver-

*) In dieſem Verſuche ſchlug ſich deswegen kein Schwefel nieder, weil nur eine überaus geringe Menge deſſelben mit einer ungemein groſsen und mehreren Menge vom ätzenden Alkali vereinigt war, als zur Auflöſung deſſelben erfordert wurde, und weil ſich die fixe Luft mit dieſem überflüſſigen Alkali verband †). Auch daraus, daſs die Feuchtigkeit Farbenlos ward erhellet, daſs der Schwefel zerſetzt wurde. Die Menge des aufgelöſten Schwefels betrug in dieſem Verſuche nur 30 Gran, im erſteren Verſuche aber 480 Gran. *Anm. des Hrn. Kirwan.*

†) Herr Kirwan urtheilt hier, wie mich dünkt, unrecht; nicht die fixe Luft hat den Schwefel zerlegt, ſondern er iſt in Schwefelſäure umgeändert worden, und hat nun mit dem Alkali ein Neutralſalz gebildet: daher kein Niederſchlag, daher auch die Entfärbung der Flüſſigkeit.

H.

lohren gegangen *). Die Auflösung enthielt keinen Schwefel, hatte aber ein Pulver fallen lassen, welches gröſstentheils Gips war. *b*) Die flüchtige Schwefelleber verringert gleichfalls den Umfang der Luft. *c*) Der Schwefel aber und der flüchtige Schwefelspiritus, leiden in ihr keine Aenderung.

§. 12.

Fünfter Versuch.

Ich hieng leinene Lappen, welche in eine Auflösung von Weinsteinalkali getaucht waren, über brennenden Schwefel auf. Nachdem das Laugen-

*) Vier Unzen von einer Schwefelauflösung in Kalkwasser; können nur sehr wenig Schwefel aufgelöst enthalten. Denn da nach Bergmanns Erfahrungen das siedende Wasser nur $\frac{1}{300}$ Theil vom Kalke auflösen kann, so können vier Unzen Wasser, bey einer Wärme von 95 Graden Fahrenheit, nicht über sechs Gran Kalk bey sich führen; diese aber lösen etwa 3 Gran Schwefel auf, und folglich waren hier nicht mehr, als eben so viel Gran Schwefel aufgelöst. Eine so geringe Menge Schwefel lies sich also leicht zersetzen. Das Brennbare desselben verband sich mit der Luft, aus der sich fixe Luft niederschlug †), und die Vitriolsäure vereinigte sich mit der Kalkerde. Der Verfasser fand bey seinen Versuchen die flüchtige Schwefelleber unverändert; aber nach Priestley phlogistisirt sie nicht nur die gemeine Luft, sondern sie wird auch in hermetisch verschlossenen Gefäſsen selbst verändert, und setzt wirklichen Schwefel ab. *A. d. Hrn. Kirwan.*

†) Aus welchem Grunde sich hier fixe Luft niedergeschlagen haben soll, sehe ich nicht ein. Der ganze Erfolg gründet sich auf die Zerlegung des Schwefels, und auf die Bildung des Gipses, die Herr Scheele bemerkte. H.

ſalz mit der flüchtigen Säure ſaturiret war, legte ich die Lappen in einen Kolben und verſtopfte die Mündung mit einer naſſen Blaſe aufs Beſte. Nach drey Wochen fand ich die Blaſe ſtark niedergedruckt; ich wendete den Kolben um, hielt die Mündung in Waſſer und ſtach ein Loch in die Blaſe; das Waſſer ſtieg darauf mit Heftigkeit in den Kolben und füllete den vierten Theil.

§. 13.

Sechster Verſuch.

Ich habe die Salpeterluft, welche von der Auflöſung der Metalle in der Salpeterſäure entſtehet, in einer Blaſe geſammlet, und nachdem ich die Blaſe feſt zugeſchnürt hatte, legte ich ſie in einen Kolben, und verwahrte die Oefnung mit einer naſſen Blaſe ſehr genau. Die Salpeterluft verlohr nach und nach ihre Elaſticität, die Blaſe fiel zuſammen, wurde gelb und gleichſam wie vom Scheidewaſſer zerfreſſen. Nach vierzehn Tagen ſtach ich ein Loch in die über den Kolben gebundene Blaſe, nachdem ich ihn zuvor umgewand unter das Waſſer hielt; das Waſſer ſtieg geſchwind in den Kolben, und er blieb nur um $\frac{2}{3}$ ledig *).

*) Hier geſchahe die Verminderung der nitröſen Luft keinesweges durch die Blaſe, ſondern durch die atmoſphäriſche Luft im leeren Raume des Kolben; denn, daſs die dickſten Blaſen porös ſind, beweiſt das Durchſtröhmen des Waſſers, im Luftleeren Raume.

H.

§. 14.

Siebenter Versuch.

a) Ich steckte die Mündung eines Kolbens in ein Gefäss mit Terpentinöl. Das Oel stieg alle Tage einige Linien im Kolben, nach Verlauf von vierzehn Tagen war der vierte Theil des Kolbens damit angefüllet; ich liess ihn noch drey Wochen stehen, das Oel stieg aber nicht höher. Diese Eigenschaft haben alle diejenigen Oele, welche in der Luft trocknen und in harzige Materien verwandelt werden. Es steigen aber das Terpentin- und Leinöl eher in die Höhe, wenn der Kolben mit einer koncentrirten scharfen Lauge vorher ausgeschwenket wird. *b*) Ich goss zwey Unzen von einem ungefärbten und wasserklaren Thieröl des Dippels in eine Bouteille, und verstopfte selbige sehr genau; nach Endigung zweyer Monate war das Oel dick und schwarz *); darauf hielt ich die Bouteille umgewandt unter Wasser, und zog den Kork heraus; alsobald wurde die Bouteille um einen vierten Theil mit Wasser gefüllet.

*) Herr Lavoisier hat beobachtet, dass die Zerstöhrung des Dippelschen Oels, mit der jedesmaligen Menge der vorhandenen reinen Luft, im Verhältniss stehet. Er hat ferner bemerkt, dass sich dabey allemal eine grosse Menge Wasser bildet. Ihm zufolge entsteht dieses, indem die reine Luft oder das säurezeugende Gass, dem Oele einen Theil inflammable Luft (Wassererzeugendes Gass) entzieht, und damit Wasser macht. Dadurch wird der zweyte Bestandtheil des Oels, nehmlich die Kohle, frey, und auf deren Abscheidung gründet sich dessen Färbung. *H.*

§. 15.

Achter Versuch.

a) Ich löste zwey Unzen Eisenvitriol in zwey und dreyssig Unzen Wasser auf, diese Auflösung präcipitirte ich mit einer kaustischen Lauge. Nachdem der Präcipitat sich gesetzet hatte, goss ich das Klare ab, und den erhaltenen dunkelgrünen Eisenpräcipitat that ich, zugleich mit dem noch zurückgebliebenen Wasser, in die vorerwähnte Bouteille (§. 8.), und verstopfte sie genau. Nach vierzehn Tagen, in welcher Zeit ich diese Bouteille zum öftern schüttelte, hatte dieser grüne Eisenkalk die Farbe des Eisensafrans erhalten, und es waren zwölf Theile von vierzig Theilen Luft verlohren gegangen. b) Wird Eisenfeil mit etwas Wasser angefeuchtet, und in einer Bouteille wohl verstopft einige Wochen aufbehalten, so gehet ebenfalls ein Theil Luft verlohren *). c) Die Auflösung des Eisens in Essig, hat die nehmliche Wir-

*) Diese Phänomene, welche Herr Scheele dem Phlogiston zuschreibt, welches aus dem noch unvollkommen verkalkten Eisen in der Auflösung an die Luft abgesetzt wird, gründen sich, nach Herrn Lavoisier, auf die Anziehung des respirablen Theiles der Luft aus dem Dunstkreise. Die Kalzination der Eisenfeile durch Wasser, gründet sich doch wahrscheinlich auf die vorgehende Zerlegung des Wassers selbst. Fast alle Metallauflösungen werden zum Theil zerlegt, wenn man sie der reinen Luft aussetzt, weil sie, nach Lavoisier, säurezeugenden Stoff absorbiren, und nach Stahl, weil sie Phlogiston an die Luft absetzen. *H.*

kung auf die Luft. Hier läſst der Eſſig ſein aufgelöſstes Eiſen in der Geſtalt eines gelben Kalks fallen, und wird von dieſem Metalle gänzlich entlediget. *d*) Die Kupferauflöſung, welche in verſchloſſenen Gefäſsen mit Salzgeiſte bereitet worden iſt, vermindert die Luft gleichfalls. In keiner von den vorhergehenden Luftarten kann irgend ein Licht brennen, noch der geringſte Funke erſcheinen *).

§ 16.

Man ſiehet aus dieſen Erfahrungen, daſs bey jedem Verſuche das Phlogiſton, dieſer einfache brennbare Grundſtoff, zugegen iſt. Man weiſs, daſs die Luft das Brennbare der Körper ſtark an ſich ziehet, und ſelbiges ihnen raubet: dieſes iſt nicht allein aus angeführten Verſuchen zu ſehen, ſondern es erhellet zugleich, daſs bey dem Uebergange des Brennbaren in die Luft ein merklicher Theil Luft verlohren gehet; daſs aber das Brennbare allein die Urſache dieſer Wirkung iſt, iſt daraus offenbar, weil nach dem zehnten §. gar keine Spur von Schwefel übrig iſt; denn dieſe ungefärbte Lauge enthält zufolge meiner Verſuche blos etwas vitrioliſirten Weinſtein. Der

*) Von den Wirkungen der Salpeterſäure auf Blaſen (§. 13.) handelt Prieſtley weitläufig in dem erſten, dritten und vierten Theile ſeiner Verſuche und Beobachtungen. Auch kannte er zuerſt die Verminderung der gemeinen Luft (§. 14.) durch weſentliche Oele. Er fand auch in der Folge, daſs die gemeinen und blauen Eiſenkalke (§. 15.) dieſe Luft zerlegen. *Anm. d. Hrn. Kirwan.*

11te §. zeiget ſolches gleichfalls. Da aber der Schwefel für ſich, wie auch der flüchtige Schwefelſpiritus keine Wirkung auf die Luft haben (§. 11. c), ſo iſt deutlich, daſs die Decompoſition der Schwefelleber nach den Geſetzen einer doppelten Verwandſchaft geſchehe, nehmlich daſs die Laugenſalze und der Kalk die Schwefelſäure, und die Luft das Phlogiſton, des Schwefels anziehen.

Es iſt auch aus obigen Verſuchen zu ſehen, daſs eine gegebene Menge Luft ſich nur mit einer gewiſſen Menge vom brennbaren Weſen verbinden und gleichſam ſaturiren kann, dieſes erhellet aus dem 9ten §. *lit. b.* Ob aber das von den Körpern verlohren gegangene Phlogiſton, noch in der Luft, welche in der Bouteille zurückgeblieben war, vorhanden, oder ob die verlohren gegangene Luft, mit den Materien, als Schwefelleber, Oelen &c. ſich verbunden und figiret hat? Dieſes ſind Fragen von Wichtigkeit. *).

*) Lebte Herr Scheele jetzt, ſo würde er wahrſcheinlich mehr wie mancher andere Chemiker mit Hrn. Lavoiſier gleich denken. Aber ſeinem Scharfſinne macht es allemal Ehre, daſs er etwas vorausſahe, was erſt ſpäter, man kann ſagen mit Gewisheit, beſtättigt wurde. Hätte ſich Scheele nicht einmal es in den Kopf geſetzt, daſs in ſeinen Verſuchen Phlogiſton entweichen müſste, ſo würde er auch die Verminderung der Luft anders erkläret haben, er würde vielleicht ſo gut, wie nach ihm Hr. Lavoiſier eingeſehen haben, daſs hier blos der reſpirable Theil der Luft aus dem Dunſtkreiſe verſchluckt wird, und dadurch die Verminderung der Luftmaſſe, ſowohl im Volumen, als im Gewicht, hervorgebracht werden muſs. *H.*

Aus der erstern Frage müsste folgen, dass das Brennbare die Eigenschaft hätte, der Luft einen Theil ihrer Elasticität zu rauben, und dass sie demnach von der äussern Luft näher zusammen gedruckt werde. Um nur aus diesen Ungewissheiten herauszukommen, so glaubte ich, dass eine solche Luft specifisch schwerer, als die allgemeine seyn müsste, sowohl wegen des in sich habenden Phlogistons, als auch einer grössern Dichtigkeit. Allein wie wurde ich bestürzt, als ich sahe, dass ein sehr dünner Kolben, welcher mit dieser Luft gefüllet und auf das genaueste gewogen, nicht allein mit einer gleichen Menge ordinairer Luft die Wage hielt, sondern auch noch etwas leichter war *). Ich gedachte also, dass letztere Frage wohl

*) Mit Hülfe der hypothedisch angenommenen negativen Schwere des Phlogistons, lassen sich dergleichen Erscheinungen zum Theil erklären. Ich frage aber: wenn bey der Verbrennung oder Verkalkung das sich aus dem Körper entwickelnde Phlogiston Licht und Wärme erzeugen soll; wenn diese Theile sich wieder mit der umgebenden Luft verbinden, und sie phlogistisiren sollen; wenn ihre Abnahme am Gewicht durch den Beytritt des Phlogistons bewirkt wird, welches durch seine Abwesenheit eine Gewichtszunahme in dem der Operation unterworfnen Körper bewirkt; wie es möglich ist, dass troz dem jedesmaligen Verlust von Licht und Wärme, die man doch allemal verschwinden siehet, dennoch die Gewichtsabnahme der Luft mit der Gewichtszunahme des der Operation unterworfnen Körpers im richtigen Verhältnisse stehet? ich wünschte, dass die Vertheidiger der negativen Schwere des Phlogistons dieses auf eine hinreichende Art erklären möchten.

H.

Statt haben könnte; es müfste aber auch alsdann folgen, dafs die verlohren gegangene Luft aus den dazu gebrauchten Materien wieder könne ausgefchieden werden *). Keiner von den angeführten Verfuchen fchien mir diefes deutlicher zeigen zu können, als der nach dem 10ten §., weil diefes Refidum, wie bereits angeführet, aus vitriolifirtem Weinftein und Laugenfalz beftehet. Um nun zu fehen, ob die verlohren gegangene Luft in eine fixe verwandelt worden, fo verfuchte ich, ob fich felbige zeigte, wenn von diefer kauftifchen Lauge etwas in Kalkwaffer gegoffen würde; allein vergebens, es gefchahe keine Präcipitation. Ich habe zwar auf mehrere Arten verfucht, die verlohren gegangene Luft aus diefer alkalifchen Mifchung wieder zu erlangen, aber da der Erfolg mit dem vorhergehenden gleich war, fo will ich, um Weitläufigkeit zu vermeiden, diefe Verfuche nicht anführen. So viel fehe ich aus den angeführten Verfuchen, dafs die Luft aus zwey von einander unterfchiedenen Flüffigkeiten beftehet, von welchen die eine die Eigenfchaft, das Phlogifton anzuziehen, gar nicht äufsert, die andere aber zu folcher Attraktion eigentlich aufgeleget ift, und welche zwifchen dem dritten und vierten Theil von der ganzen Luftmaffe ausmacht. Wo aber diefe letztere Art Luft, nachdem fie fich mit dem Brennbaren verbunden, hinge-

*) Dies läfst fich bey den Metallkalken fehr gut erweifen, auch bey vielen andern Materien.

H.

kommen *), ift eine Frage, welche durch fernere Verfuche und nicht mit Muthmafsungen mufs entfchieden werden **).

Ich werde nun unterfuchen, wie fich die Luft gegen die entzündlichen Subftanzen während ihrer Ver-

*) Diefes hat jetzt Herr Lavoifier dargethan. *H.*

**) Herr Scheele will in diefem §. beweifen, dafs die Verminderung der gemeinen Luft in den obgedachten phlogiftifchen Prozeffen daher rühre, dafs fo viel Luft gänzlich verlohren geht, als an ihrem Maafse fehlt. Die noch rückftändige Luft, fagt er, wiegt weniger, als vorher, und enthält alfo die verlohren gegangene Luft nicht mehr, und eben fo wenig findet man diefe in der kauftifchen Lauge, als welche bey ihrer Vermifchung mit Kalkwaffer keine Trübung verurfachet. — Aber konnte denn auch das Kalkwaffer in diefem Falle getrübt werden, da die vorhandene Menge von der niedergefchlagenen fixen Luft, die in der Feuchtigkeit enthalten war, nicht anders als höchft geringe war? Es ift ja bekannt, dafs fich jede Subftanz, von der eine fehr grofse Menge mit einer fehr geringen Menge von einer andern Subftanz verbunden ift, mit welcher fie in Verwandfchaft fteht, felbige ungemein hartnäckig zurückhält. Konnte wohl die geringe Menge Kalk, die in dem Kalkwaffer befindlich war, die wenigen Grane von fixer Luft von beynahe drittehalb Unzen der kauftifchen Lauge durch blofses Zufammengiefsen und ohne Beyhülfe der Hitze fcheiden, da Black, wenn er die feuerbeftändigen Alkalien von aller ihrer fixen Luft frey machen wollte, genöthiget war, felbige mit einem dritten Theile (foll wohl heifsen dreyfachen, *H.*) ihres Gewichts vom Kalke zu vermifchen, und mit Waffer zu kochen? Und wie kommt es, dafs Hr. Scheele die von Prieftley fo oft erwähnte Fällung des Kalkwaffers bey phlogiftifchen Prozeffen nicht angemerkt hat, da doch der erfte Theil von Prieftley's Verfuchen, in feinen Händen gewefen feyn mufs. *A. d. Hrn. Kirwan.*

brennung felbft verhält; und ich werde bey denjenigen Körpern den Anfang machen, welche während dem Brennen keine luftförmige Flüffigkeit darbieten.

§. 17.

Erfter Verfuch.

In einen dünnen Kolben, welcher dreifsig Unzen Waffer enthalten konnte, legte ich neun Gran Urinphosphorus, und verftopfte deffen Mündung auf das genauefte. Darauf erhitzte ich die Stelle des Kolbens, wo der Phosphorus lag, mit einem brennenden Licht; der Phosphorus fing an zu fchmelzen, und gleich darauf entzündete er fich, der Kolben wurde mit einem weiffen Nebel angefüllet, welcher fich an die Wände wie weiffe Blumen anlegte; diefes war die trockne Säure des Phosphori *). Nach-

*) Lavoifier bemerkte, dafs die fich bey der Verbrennung des Phosphors darftellenden Prosphorfäure, eben fo viel am Gewichte mehr betrug, als die Luft vermindert worden war. Es gehet folglich keine Luft verlohren, fondern fie wird blos von der Phosphorfäure eingefauget †). Dafs fich die Luft bey der Verbrennung des Phosphors mehr vermindert, als bey der Verbrennung anderer Subftanzen, rührt von der gröfsern Hitze her, die der brennende Phosphor erzeugt. In der Luft, worin ein dunkelbrennendes dünnes Licht verlofch, brennt ein dickes und hellbrennendes Licht nach Hales noch fort, obgleich nicht lange. Crawfords Entdeckun-

†) Herr Lavoifier nimmt nicht an, dafs die ganze Luft verfchluckt wird, fondern nur ihre Bafis, die er aus dem Grunde, weil dabey der Phosphor in Säure übergehet, Säureerzeugenden Stoff (Principe oxigene) nennt. Dem zu Folge gefchiehet alfo hier keine Phlogiftikation der Luft, fondern die nach der Verbrennung übrig bleibende Stickluft, ift blos ihrer Lebensluft beraubt worden. H.

dem, der Kolben wieder kalt geworden war, hielt ich ihn umgewandt unter Waſſer, und öfnete ihn; kaum war dieſes geſchehen, ſo drückte die äuſsere Luft das Waſſer in den Kolben; dieſes Waſſer betrug neun Unzen.

§. 18.

Zweyter Verſuch.

Als ich in eben dieſen Kolben einige Stücke Phosphorus legte, und ihn verſtopft ſechs Wochen ſtehen lieſs, oder ſo lange, bis er nicht mehr leuchtete, fand ich, daſs $\frac{1}{3}$ Luft war verlohren gegangen *).

§. 19.

gen zufolge, entbindet ſich aus der Luft um deſto mehr Feuer, jemehr ſie Brennbares aufnimmt, und dieſes Feuer erzeugt, wenn es von den brennenden Subſtanzen nicht eingezogen wird, wegen ſeiner Anhäufung, die empſindbare Hitze. Nun theilt aber der Phosphor ſein Brennbares der Luft leichter als jeder andre verbrennliche Körper mit, und die meiſten Säuren können das Feuer, nach meinen eigenen Erfahrungen, nicht ſo reichlich annehmen; folglich häuft es ſich an, es entſteht eine ſtarke Hitze, und dieſe befördert die Abſonderung des Brennbaren aus dem Phosphor noch mehr, und vermindert, wie allemal, die Luft, die ſolches aufnimmt †), verhältniſsmäſsig ſtärker. *A. d. Hrn. Kirwan.*

†) Wenn das Phlogiſton die Luft verminden ſoll, ſo müſste dieſes auch bey der Verbrennung des Phosphors in der möglichſt reinſten Lebensluft ſtatt finden. Die Erfahruug lehret aber, daſs dieſe, bey der Verbrennung des Phosphors in ihr, gänzlich verlohren gehet, und daſs die Zunahme des Phosphors am Gewicht mit dem Gewicht der verlohrnen Luft, im genauen Verhältnis ſtehet. Wo bleibt alſo hier das Phlogiſton? — Nach Lavoiſier war gar keins vorhanden. H.

*) Der einzige Fantana hat ebenfals die Erfahrung gemacht, daſs der Phosphor auch ohne zu brennen, die Luft ver-

§. 19.

Dritter Versuch.

In ein Glas, welches zwey Unzen Waſſer enthalten konnte, legte ich drey Theelöffel voll Eiſenfeilſpäne, hierzu goſs ich eine Unze Waſſer, und miſchte nach und nach eine halbe Unze Vitriolöl hinzu. Es entſtand eine heftige Erhitzung und Gährung. Als der Schaum ſich etwas gelegt hatte, ſteckte ich einen genau ſchlieſsenden Korkſtöpſel ins Glas, durch welchen ich vorher eine gläſerne Röhre geſteckt hatte. *A.* (*Fig.* 1.) dieſes Glas ſtellte ich in ein Gefaſs voll heiſsen Waſſers, *B. B.* (kalt Waſſer würde die Auflöſung ſehr verhindern) darauf fuhr ich mit einem brennenden Licht gegen die Oefnung der Röhre, alſobald entzündete ſich die brennende Luft, und brannte mit einer kleinen gelbgrünlichen Flamme; ſobald dieſes geſchehen, nahm ich einen kleinen Kolben, welcher zwanzig Unzen Waſſer enthalten konnte *C.*, und

mindert; aber ſo ſtark, wie unſer Verfaſſer, giebt er, wo ich mich nicht irre, dieſe Verminderung nicht an. Zu wünſchen wäre es, daſs der Verfaſſer bemerkt hätte, was mit dem Phosphor ſelbſt vorgangen ſey †), und ob ſolcher bey der Verminderung der Luft an Schwere zugenommen habe.

A. d. Hrn. Kirwan.

†) Unſere neuern Erfahrungen beſtätigen nicht nur Hrn. Scheele's Bemerkung, daſs die Luft vom Phosphor auch ohne zu brennen vermindert wird, ſondern auch daſs der Phosphor am Gewicht zunimmt, und ebenfals in Säure übergehet; kurz, daſs hier eine wirkliche, obſchon ſehr langſame, Verbrennung vorgehet, und daſs aus den ſchon angeführten Gründen, der reſpirable Theil der Luft im Dunſtkreiſe, zerlegt wird. H.

hielt felbigen fo tief ins Waffer, dafs die kleine Flamme mitten im Kolben zu ftehen kam; fogleich fing das Waffer an, allmählig im Kolben zu fteigen, und wie es die Höhe bey *D.* erreicht hatte, verlofch die Flamme; gleich darauf fing das Waffer an wieder nieder zu finken, und wurde gänzlich aus dem Kolben getrieben. Der Raum im Kolben bis *D.* enthielt vier Unzen, alfo war der fünfte Theil Luft verlohren gegangen. Ich gofs einige Unzen Kalkwaffer in den Kolben, um zu fehen, ob auch während dem Brennen etwas Luftfäure hervor gekommen, ich fand aber dergleichen nicht. Mit Zinkfeil habe ich eben diefen Verfuch angeftellet, welcher fich in allen Stücken mit jetzt erwähntem gleich verhielt *). Die Beftandtheile diefer brennenden Luft werde ich weiter hin beweifen; denn, obgleich aus diefen Verfuchen zu folgen fcheint, dafs es blos Phlogifton ift, fo find doch andere Erfahrungen dagegen.

*) Jetzt ift es zur Gnüge bekannt, dafs jene Gasart, welche Hr. Scheele bey diefem Verfuche erhielt, nichts anders als reine inflammable Luft war. Wer fiehet nicht aus diefem Verfuche, fo wie aus mehrern, dafs Scheele Hrn. Lavoifier fo aufferordentlich vorgearbeitet hat. Wenn fich die Erzeugung des Waffers aus inflammabler und Lebensluft beftätigt, fo gebühret wirklich die Ehre der erften Erfindung Hrn. Scheele; denn, war diefe hier angeftellte Verbindung wohl etwas anders, als Enzeugung des Waffers? Hr. Scheele felbft, fahe fchon zu feiner Zeit, dafs etwas anders als Verbindung des Phlogiftons mit der Luft hier ftatt finden müffe, (man fehe das Ende diefes §.) und lebte der vortrefliche Mann jetzt, er würde es — Wafferftoff nennen. *H.*

Nun wollen wir das Verhalten der Luft gegen dasjenige Feuer sehen, welches während dem Brennen ein luftähnliches Fluidum von sich giebt.

§. 20.

Vierter Versuch.

Es ist zwar bekannt, dass die Flamme eines Lichtes die Luft absorbirt; allein, da es sehr schwer und kaum möglich ist, in einem verschlossenen Kolben ein Licht anzuzünden, so wurde erstlich folgender Versuch angestellet: Ich setzte ein brennendes Licht in eine Schüssel voll Wasser, darauf setzte ich einen umgewendeten Kolben über dieses; alsobald stiegen grosse Luftblasen aus dem Wasser, welche von der durch die Hitze ausgedehnten Luft im Kolben verursacht wurden; als die Flamme etwas kleiner wurde, fing das Wasser an im Kolben zu steigen; nachdem sie verloschen, und der Kolben kalt geworden war, fand ich den vierten Theil mit Wasser angefüllet. Dieser Versuch war mir sehr undeutlich, weil ich nicht versichert war, ob nicht dieser vierte Theil Luft durch die Hitze der Flamme ausgetrieben worden, da denn nothwendig die äussere auf dem Wasser liegende Luft, nachdem der Kolben kalt geworden, das Gleichgewicht wieder sucht, und so viel Wasser in den Kolben drückt, als vorhero Luft durch die Hitze ausgetrieben worden. Ich stellte also folgenden Versuch an.

§. 21.

Fünfter Versuch.

a) Auf den Boden der Schüssel *A*. (*Fig.* 2.) drückte ich eine aus Wachs, Harz und Terpenthin zusammen geschmolzene zähe Masse, zwey Finger dick; in der Mitte befestigte ich einen dicken eisernen Drath, welcher bis in die Mitte des Kolbens *B* reichte, auf die Spitze dieses Draths *C* steckte ich ein schmahles Wachslicht, dessen Docht ich aus drey zarten Zwirnfäden zusammen geschnürt hatte, darauf zündete ich dieses Licht an, und setzte zugleich den Kolben *B* umgewand darüber, da ich ihn denn sehr tief in die Masse eindrückte, sobald dieses geschehen, goss ich die Schüssel voll Wasser. Nachdem die Flamme verloschen, und alles vollkommen kalt geworden war, öfnete ich den Kolben in selbiger Stellung unter dem Wasser, da stiegen zwey Unzen Wasser hinein, der Kolben hielt 160 Unzen Wasser. Demnach fehlet hier so viel Luft als zwey Unzen Wasser Raum einnehmen. Ist diese Luft durch das Brennbare absorbiret worden, oder hat die Hitze dieser kleinen Flamme sie ausgetrieben, noch eher, als ich den Kolben in die zähe Masse habe eindrucken können? Es scheint hier letzteres Statt zu haben, welches ich aus folgendem schliesse. Ich nahm einen kleinen Kolben, welcher zwanzig Unzen Wasser fassen konnte, in diesem liess ich ein Licht wie in vorhergehende brennen; nachdem alles kalt geworden war, öfnete ich

diesen Kolben gleichfalls unter dem Wasser, da denn ebenfalls beynahe zwey Unzen hineinstiegen. Wären nun die vorigen zwey Unzen Luftraum absorbiret worden, so müsste hier in diesem Versuch nur zwey Drachmen Luftraum absorbiret worden seyn.

b) Ich wiederholte vorhergehenden Versuch mit dem grossen Kolben, nach eben der Art, ausser, dass ich statt des Lichtes Weingeist gebrauchtn. Ich stach nehmlich drey eiserne Dräthe, welche gleich lang waren, und bis in die Mitte des Kolbens reichten, in die auf den Boden der Schüssel festgedrückte zähe Masse, auf diese Dräthe legte ich ein viereckigtes Blech, und auf dieses setzte ich ein kleines Gefäss, in welches Weingeist gegossen war; ich zündete diesen an, und setzte den Kolben darüber. Nach dem Erkalten sahe ich, dass drey Unzen Luftraum durch die Hitze der Flamme ausgetrieben worden war.

c) Auf eben dieses Gestelle legte ich einige kleine glühende Kohlen, und liess sie auf selbige Art unter dem Kolben auslöschen. Ich fand nach dem Erkalten, dass die Kohlenhitze drey und eine halbe Unze Luftraum ausgetrieben hatte.

Diese Versuche scheinen zu beweisen, dass der Uebergang des Phlogistons in die Luft nicht allemal deren Umfang vermindert *), welches doch die von

*) Hales zündete ein Licht unter einer gläsernen Glocke, vermittelst des Brennglases, an. Nach seinem Versuche verminderte sich die Luft bey übrigens gleich starken Lichtern, die

§. §. 8 - 16. angeführten Verfuche deutlich zeigen. Allein folgendes wird lehren, dafs derjenige Theil Luft, welcher mit dem Brennbaren fich vereiniget, und gleichfam dadurch abforbiret worden, durch die von neuem hervorgekommene Luftfäure wiederum erfetzet worden ift.

§. 22.

Sechster Verfuch.

Ich gofs in einen jeden Kolben, nachdem das Feuer in vorerwähnten Verfuchen (§. 21. *a. b. c.*) ausgebrannt und alles kalt geworden, fechs Unzen Kalkmilch, (Kalkwaffer, welches mehr von ungelöfchtem Kalk in fich hat, als das Waffer auflöfen kann), darauf legte ich die Hand feft auf die Oefnung eines folchen Kolbens, und fchwenkte ihn unterfchiedliche mahl auf und nieder, alsdann hielt ich diefen Kolben unter das Waffer, und liefs die Hand auf der einen Seite ein wenig zurück, damit eine kleine Oefnung werden

man anzündete, verhältnifsmäfsig nach der Gröfse der Glokken, in engern mehr, als in weitern. Alle diefe Erfahrungen aber find gröfstentheils ungewifs, weil nicht nur die Entzündbarkeit des Talges, oder der andern verbrennlichen Materien, deren man fich bedienet, je nachdem fie mehr oder weniger reiner find, verfchieden ausfällt, und weil fich eine unverbrandte entzündbare Luft mit dem Rückftande der gemeinen vermifchet, fondern, weil auch nach Fontana's Entdekkung die verbrannte Subftanz alle Arten von Luft einfauget, fo, dafs fich die Menge der Luft, die während der Verbrennung felbft verlohren gegangen ift, fchwerlich beftimmen läfst. *A. d. Hrn. Kirwan.*

möchte. Sogleich ſtieg das Waſſer in den Kolben hinein. Darauf verwahrte ich die Mündung wieder mit der Hand unter dem Waſſer ſehr genau, und ſchüttelte ihn nachgehends in der Luft einigemal auf und nieder. Ich öfnete ihn abermal unter dem Waſſer; dieſe Arbeit wiederholte ich noch ein paarmal, bis kein Waſſer mehr in den Kolben ſteigen wollte, oder keine Luftſäure mehr in dem Kolben vorhanden war. Ich ſah alſo, daſs bey jedem Verſuch zwiſchen ſieben und acht Unzen Waſſer in den Kolben heraufſtiegen, folglich iſt der zehnte Theil Luft verlohren gegangen. Dieſes wäre nun zwar etwas, allein da bey dem Verbrennen des Phosphors (§. 17.) beynahe der dritte Theil Luft verlohren ging, ſo muſs wohl noch eine andere Urſache zugegen ſeyn, warum auch hier nicht ſo viel abſorbiret wird. Es iſt bekannt, daſs ein Theil Luftſäure, mit zehn Theilen gemeiner Luft gemiſcht, das Feuer auslöſcht; und überdies ſind hier die durch die Hitze der Flamme ausgedehnten und um die Flamme ſtehenden wäſsrigten Dünſte, welche von der Zerſtöhrung dieſer ölichten Körper entſprungen ſind vorhanden; dieſe beyden von ſolcher Flamme ſich ſcheidende elaſtiſche Flüſſigkeiten ſind es, welche dem ſonſt gewiſs noch länger brennenden Feuer ein nicht geringes Hinderniſs in den Weg legen, vorzüglich, da hier kein Luftzug iſt, wodurch ſelbige von der Flamme können weggetrieben werden. Wenn die Luftſäure durch die Kalkmilch von dieſer Luft getrennet iſt, ſo kann ein Licht

wieder, obwohl nur eine fehr kurze Zeit, darinnen brennen *).

§. 23.

Siebenter Verfuch.

Auf das Geftelle (§. 21. 8.) fetzte ich einen kleinen Tiegel, welcher mit Schwefel angefüllet war, ich zündete ihn an, und fetzte den Kolben darüber. Nachdem der Schwefel verlofchen, und alles kalt geworden, fand ich, dafs zwey Theile Luft von hundert und fechszig Theilen durch die Hitze der Flamme aus dem Kolben getrieben waren. Hierauf gofs ich fechs Unzen klares Kalkwaffer in diefen Kolben, und verfuhr damit durch Schütteln, wie bereits gemeldet, und fahe, dafs der fechste Theil von der ganzen Luft durchs Brennen verlohren gegangen war. Das Kalkwaffer wurde hier gar nicht präcipitiret, zum Zeichen, dafs der Schwefel während feinem Brennen keine Luftfäure, fondern ein andres der Luft einigermafsen ähnliches Wefen, von fich giebt; diefes ift die flüchtige Schwefelfäure, welche den, durch die Verbindung des Brennbaren mit der Luft entftandenen, leeren Raum wieder einnimmt. Ein nicht geringer Umftand

*) Diefer Verfuch beweifet offenbar, dafs die Beimifchung der fixen Luft, die gemeine Luft zur Flamme ungefchickt macht, fo wie diefes bereits Cavendifh acht Jahre vorher entdeckt hat. Auch fand Hales, dafs ein Licht neben Weinfteinalkali, wodurch die Luftfäure angefogen wird, länger als fonft in der Luft brennt. In des Verfaffers Verfuche leiftete der Kalk die nehmlichen Dienfte. *A. d. Hrn. Kirwan.*

ist es, da man siehet, dass das Phlogiston, es mag sich ohne, oder mit einer feurigen Bewegung, von den Körpern scheiden, und mit der Luft eine Verbindung eingehen, doch allemal die Luft an ihrem äussern Umfange so ansehnlich vermindert*).

§. 24.

Versuche,

welche beweisen, dass die gewöhnliche aus zweyerley Arten elastischer Flüssigkeiten bestehende Luft, nachdem sie durch das Phlogiston von einander getrennet, wieder kann zusammen gesetzet werden **).

Ich habe bereits in §. 16. gemeldet, wie ich die verlohren gegangene Luft nicht habe wieder finden

*) Diese Bemerkung des seel. Scheele ist wichtig. Er selbst würde bey etwas mehrerm Nachdenken vielleicht gefunden haben, dass hier die Verminderung der Luft, nicht einem damit verbundenen Phlogiston zugeschrieben werden kann; sondern, dass sie vielmehr eine Folge der verschluckten Luft ist. *H.*

**) Die gemeine Luft ist aus drey Flüssigkeiten zusammengesetzt: Feuerluft, verdorbner Luft, und Luftsäure; dieses scheint der Ueberschrift dieses §., nach welcher sie nur aus zwey Luftarten bestehen müsste, zu widersprechen. Der Verfasser scheint aber diese Distinktion nur dem Phlogiston zufolge zu machen, und in diesem Fall betrachtet er ohne Zweifel die verdorbene Luft, und die Luftsäure, als eine Art, weil sie beyde nicht vermögend sind, Phlogiston zu entwickeln. Wir

können. Zwar könnte man einwenden, dass die verlohrne Luft noch in der zurückgebliebenen Luft, welche sich mit dem Phlogiston nicht mehr verbinden kann, sitze; denn, da ich gefunden habe, dass sie leichter, als die gewöhnliche Luft ist, so wäre zu glauben, dass das mit dieser Luft vereinigte Phlogiston selbige leichter mache, wie aus andern Erfahrungen bereits bekannt wäre. Allein, da das Phlogiston eine Materie ist, welche allemal eine Schwere voraussetzt, so zweifle ich sehr, ob diese Hypothese Grund hat. Aber ohne mich in Weitläuftigkeiten einzulassen, will ich beweisen, dass die Verbindung, welche die Luft mit dem Principio Inflammabili eingegangen, ein so zartes Compositum zuwege gebracht, welches durch die zarten Zwischenräumchen des Glases gegangen, und sich in der Luft weit und breit zerstreuet hat.

§. 25.

Wie oft haben nicht die Chemisten die rauchende Salpetersäure aus Vitriolöl und Salpeter destillirt, dabey sie nothwendig müssen wahrgenommen haben, dass diese Säure im Anfange roth, in der Mitte der Destillation weiss und ungefärbt, auf die letzt aber

glauben daher bemerken zu müssen, dass Hr. Lavoisier der erste ist, welcher bewiesen hat, dass die atmosphärische Luft, aus der Vereinigumg von drey verschiedenen elastischen Flüssigkeiten zusammengesetzt ist †).

Anm. d. Hrn. v. Dietrich.

†) Nicht Hr. Lavoisier, sondern Scheele selbst, hat dieses zuerst bemerkt, wie sich aus den vorhergehenden §. §. ersehen läst. H.

wieder roth, und zwar so dunkelroth übergegangen, dass man durch den Recipienten nicht hat sehen können. Es ist hierbey zu merken, dass, wenn man die Hitze zu Ende der Destillation zu sehr überhand nehmen lässt, die ganze Mischung in solche Schäumung geräth, dass alles in den Recipienten übergeht; und, was das Hauptsächlichste ist, so gehet während solcher Schäumung eine Art Luft über, welche nicht wenig Aufmerksamkeit verdienet. Nimmt man zu solcher Destillation ein recht schwarzes Vitriolöl, so gehet nicht nur im Anfange die Säure in weit dunkeler roth über, als wenn man ein weisses Vitriolöl nimmt, sondern es pflegt auch, wenn man ein brennendes Licht in diesen Recipienten bringt, nachdem etwa eine Unze übergegangen, solches also gleich auslöschet, da hingegen, wenn man gegen das Ende der Destillation, wenn die Mischung, wie gesagt, stark schäumet, unter den mit blutrothen Dünsten angefüllten Recipienten ein brennendes Licht setzet, selbiges nicht allein fortfahren wird zu brennen, sondern auch mit einem noch weit hellern Lichte brennen wird, als in der gewöhnlichen Luft geschiehet; eben dieses geschiehet, wenn man zum Schlusse der Treibung einen Recipienten volutiret, welcher mit einer Luft, in der das Feuer nicht brennen will, gefüllet ist; denn, wenn dieser eine halbe Stunde vorgelegen hat, so wird ein Licht gleichfalls in solcher Luft zu brennen fortfahren.

Hier entstehet nun erstlich die Frage: Sind die Dünste der Salpetersäure von Natur roth? Man erlau-

be mir, dafs ich diefe Frage hier anbringe, weil ich glaube, dafs es Leute giebt, welche die Röthe diefer Säure als ein Unterfcheidungskennzeichen angeben. Die Farben der Salpeterfäure find zufällig; man deftillire einige Unzen rauchende Salpeterfäure mit fehr gelinder Hitze, fo fcheidet fich die gelbe davon, gehet in den Recipienten, und das Refiduum in der Retorte wird weifs und ungefärbt wie Waffer. Diefe Säure hat alle Haupteigenfchaften der Salpeterfäure, auffer, dafs die gelbe Farbe fehlet. Diefe nenne ich die reine Salpeterfäure; wenn fie aber ein brennbares Wefen berühret, wird fie mehr und weniger roth. Diefe rothe Säure ift flüchtiger, als die reine, daher auch die blofse Wärme fie von einander fcheiden kann; und eben deswegen mufs in der Deftillation des Glaubers, der flüchtige Salpeterfpiritus zuerft übergehen. Ift diefer übergegangen, fo folget die ungefärbte Säure; aber warum kommt das Acidum zu Ende der Deftillation wiederum fo blutroth zum Vorfchein? Warum ift diefe Röthe nicht bereits im Anfange übergetrieben? Woher erhält fie nun das Phlogifton? Hier lieget der Knoten *).

*) Diefe Bemerkungen find dem Verf. eigen. Prieftley hat fie im dritten und vierten Bande feiner Verf. und Beob. beträchtlich vermehrt. Um aber die Sache völlig einzufehen, fo ift zu merken: 1) dafs die dephlogifticirte Luft ein Beftandtheil der Salpeterfäure ift, der andere Beftandtheil von felbiger (falls es wirklich auffer der ihres elementarifchen und zu ihrem luftigen Zuftande unentbehrlichen Feuers beraubten dephlogiftifirten Luft noch einen andern Beftandtheil diefer Säure

§. 26.

Ich habe im vorhergehenden §. gemeldet, dafs das Licht im Recipienten beym Anfange der Destilla-

giebt), mag übrigens seyn, was er will †). Priestley's Fontana's und Lavoisiers Versuche erweisen dieses hinlänglich. Denn, wenn man die Salpetersäure mit alkalischen Salzen, mit Erden, oder mit verschiedenen metallischen Substanzen verbindet, so erhält man die dephlogistisirte Luft in häufiger Menge. Nun ist es aber vernünftiger, den Ursprung dieser Luft von einer und eben derselben Substanz, die mit allen den übrigen verbunden wird, als von den vielen so wesentlich von einander verschiedenen Materien herzuleiten, davon die meisten, sowohl für sich, als in der Verbindung mit irgend einer andern Substanz, nicht das geringste Theilchen davon liefern. 2) Dafs bey der Auflösung einer Substanz in der Salpetersäure allezeit Salpeterluft erzeugt wird, wenn sich etwas Brennbares mit entbindet, und dafs eine beträchtliche Menge von dieser, wie Fontana, bemerkt hat, von der Auflösung eingesaugt wird. 3) Dafs die Farbe der Salpetersäure und ihrer Dämpfe, von der genauen Verbindung des Brennbaren, welches sie enthält, mit dem salzartigen Bestandtheile herrührt, und folglich gewissermafsen, mit dem wäfsrigen Theile, und mit dem Grade der Hitze, wodurch sie verbunden, in einem gewissen Verhältnisse steht. Es ist also die Verbindung der Säure und des Brennbaren um desto weniger, je gröfser der Grad der Hitze, der sie vereinigt, und je geringer das Verhältnifs des bey der Säure befindlichen Wassers ist. Daher geschieht es, dafs der rothe Salpetergeist durch mehreres hinzugegossenes Wasser gelb, durch noch mehreres grün wird, da die Gegenwart des Wassers diejenige Kraft verhältnifsmäfsig schwächer macht, mit der sich die Säure und

†) Die neuern Versuche eines Cavendisch haben es deutlich genug erwiesen, dafs der andre Bestandtheil der Salpetersäure, die Basis der Stickluft, oder Lavoisiers Azote ist.

H.

tion auslöschet. Die Ursache ist in dem Versuche, welchen ich in §. 13. angeführet zu finden. Die hier in Dünsten übergehende Salpetersäure, nimmt das Brennbare, welches die schwarze Farbe des Vitriolöls beweiset, zu sich, sobald dieses geschehen, trift selbige die Luft an; diese raubet abermal der nunmehr

das Brennbare einander gemeinschaftlich anziehen †). Auf der andern Seite aber kann der blaue Salpetergeist durch die Hitze in einen grünen, der grüne in einen gelben, und dieser in einen rothen verwandelt werden, wiewohl, wenn zu vieles Wasser vorhanden ist, die vorhergehende Farbe bey nachlassender Hitze wiederkömmt.

Gegen das Ende der Operation von der Destillirung des Salpetergeistes, ja sogar wirklich die meiste Zeit während der Operation, wird, wie Priestley weitläuftig gezeigt hat, dephlogistisirte Luft hervorgebracht. Daher brennt auch ein Licht in der Vorlage mit heller Flamme. Der rothe Dampf entstehet von der mit der dephlogistisirten vermischten Salpeterluft. Diese dephlogistisirte Luft ist dasjenige, was in die mit phlogistisirter Luft gefüllete Vorlage übergehet, und gedachte Luft geschickt macht, dass ein Licht in selbiger brennen kann. Auf die Frage, woher hier beym Ende der Operation das Brennbare komme? antworte ich: von dem feuerbeständigen

†) In der Salpetersäure ist immer ein Theil der Lebensluft mit einem Theile der Stickluft Basis, zur nitrösen Luft gebunden, und diese mit dem übrigen Theile der dephlogistisirten Luftbasis vereinigt, die der nitrösen Luft, nach Lavoisier, als säurezeugendes Prinzipium dient, macht erst die Salpetersäure. Das Wasser entwickelt aber bey seiner Vermischung mit rother Salpetersäure, allemal einen Theil nitröse Luft, welche sie im Uebermaass enthält, und wovon sie ihre rothe Farbe besitzt; und daher entstehen nach den verschiedenen Verhältnissen, der noch rückständigen nitrösen Luft, die verschiedenen Farben der Salpetersäure, die sich folglich allemal auf ihre Verdünnung, oder Koncentration gründen. Bey der Bildung der Salpeterluft, ist also wenigstens kein Brennbares anzunehmen nöthig. H.

phlogiſtiſirten Säure ihr Brennbares; dadurch gehet ein Theil von der in dem Recipienten enthaltenen Luft verlohren, daher das in ſie eingetauchte Feuer auslöſchen muſs *). (§. 15.).

§. 27.

Die Salpeterſäure kann das Phlogiſton in verſchiedener Menge annehmen, ſie erhält alsdann bey jeder Proportion auch andere Eigenſchaften. *a*) Wird ſie

Alkali des Salpeters †), welches, nachdem die Salpeterſäure gröſstentheils ausgetrieben worden iſt, die Vitriolſäure phlogiſtiſirt, und daher iſt die Vitriolſäure im vitrioliſirtem Weinſteine, wie Hr. Beaume im ſechsten Bande der Mèmoires Etragères u. ſ. w. und in ſeiner erläuterten Experimentalchemie zweyter Theil weitläuftig gezeigt hat, zum Theil in einem phlogiſtiſirten Zuſtande. Dieſe Vitriolſäure aber, wird wiederum durch diejenige Salpeterſäure dephlogiſtiſirt, welche alsdann ausgetrieben wird, und gegen das Ende der Operation, die rothen Dämpfe verurſacht.

A. d. Hrn. Kirwan.

†) Das feuerbeſtändige Alkali des Salpeters, trägt hierzu keinesweges etwas zur Färbung der Salpeterſäure bey, Das ganze Phänomen gründet ſich auf folgendes: Die Salpeterſäure des Salpeters, läſst gegen das Ende der Operation, einen Theil ihrer dephlogiſtiſirten Luft von ſich, welche in die Vorlage übergehet, dagegen bleibt eine ſehr unvollkommne Salpeterſäure mit dem Alkali verbunden; daher erſcheint ganz am Ende der Operation wieder ein rother Dampf in der Vorlage, weil nur die unvollkommne, oder ſogenannte phlogiſtiſirte Salpeterſäure, das iſt, die mit einem Uebermaaſs an nitröſer Luft beladene, und dadurch flüchtig, roth und rauchend gewordene Salpeterſäure, in die Vorlage übergehet. H.

*) Die übergehende nitröſe Luft verſchluckt die Lebensluft, welche ſich in der Vorlage befindet, und bildet damit Salpeterſäure; nicht das Phlogiſton trägt etwas dazu bey.

H.

damit gleichſam ſaturiret, ſo entſtehet ein wahres Feuer, ſie wird alsdann gänzlich deſtruiret *). *b*) Wenn das Prinzipium Inflammabilis in einer geringern Menge vorhanden, ſo wird dieſes Acidum in eine Art Luft verwandelt, welche ſich weder mit den Alkalien, noch mit den abſorbirenden Erdarten und mit dem Waſſer, nur in ſehr geringer Menge verbinden will. Trift dieſe luftähnliche Salpeterſäure die Luft, ſo ziehet dieſe das Brennbare wieder davon, ſie verlieret ihre Elaſticität, (§. 13.) die Dünſte erhalten eine Röthe, die Luft untergehet hierbey gleichfalls dieſe eben ſo merkwürdige, als natürliche Aenderung, daſs ſie ſich nehmlich nicht allein vermindert, ſondern auch warm wird **). *c*) Bekommt die Salpeterſäure noch etwas weni-

*) Nirgends hat der Verfaſſer zuverläſsig dargethan, daſs die Sättigung der Salpeterſäure mit Brennbaren wirkliches Feuer hervorbringt, wie er jedoch hier behauptet.
Anm. d. Hrn. Kirwan.

**) Die gemeine Luft verliert durch die Vereinigung mit der Salpeterluft, oder mit dem Brennbaren derſelben, von ihrer Schnellkraft nichts. Zwar vermutheten zuerſt Hales und dann alle in- und ausländiſche Naturforſcher das Gegentheil; allein Prieſtley hat deutlich gezeigt, daſs die gemeine Luft durch die Phlogiſtiſirung nicht nur im Umfange, ſondern auch in der Maſſe vermindert wird, und daſs die rückſtändige Luft noch eben ſo elaſtiſch, wie vorher iſt. Eben dieſes hat auch vor kurzem der Herr von Herbert in Wien beſtätiget. Die rothen Dämpfe, welche bey der Verbindung der Salpeterluft mit der gemeinen Luft erſchienen, rühren von dem veränderten gegenſeitigen Verhältniſſe der Salpeterſäure und des Brenn-

weniger Phlogiston, so wird sie ebenfalls in eine Art Luft verwandelt, welche auch, wie die Luft, unsichtbar ist, sich aber mit den Alkalien und Erdarten ver-

baren her, und dieses verursacht folglich eine Veränderung in dem Grade der Stärke, womit sie untereinander vereinigt sind. Denn überhaupt scheint, zahlreichen Beyspielen zufolge, die Farbe aller Körper von dem Grade der Anziehung herzurühren, wodurch die Bestandtheile derselben vereinigt werden. Sobald die Salpeterluft von der gemeinen oder von der dephlogistisirten Luft zersetzt wird, so entstehet Salpeterdampf, welcher ganz aus Salpetersäure und aus Brennbaren zusammengesetzt ist. Je reiner also die gemeine oder die dephlogistisirte Luft ist, und jemehr sie folglich Brennbares aufnehmen kann, um destoweniger bleibt von diesem Brennbaren bey der Salpetersäure, und um desto röther werden, wie Priestley bemerket, die Dämpfe. Ist das Verhältniss des Brennbaren, welches mit der Säure vereinigt bleibt, etwas grösser, so ist die Kraft ihrer Anziehung geringer, und die Dämpfe erscheinen pomeranzenfarben; und wenn noch mehr Brennbares mit der Säure verbunden ist, so hat die Verbindung beyder Substanzen ganz und gar keine Farbe, so wie dieses der Fall bey der Salpeterluft ist, deren Bestandtheile einander so schwach anziehen, da sie sich von jeder Substanz, welche einen von diesen Bestandtheilen anzieht, z. B. von der Luft, die sich des Brennbaren, und von dem Wasser, welches sich nur der Säure bemächtigt, sich leicht zersetzen läst; so, wie dieses Fontana in seiner Abhandlung von der Salpeterluft gezeigt hat. — Die Hitze, welche bey der Vereinigung der Salpeterluft mit der gemeinen oder dephlogistisirten Luft entsteht, rührt von dem elementarischen Feuer der letztgedachten Luftgattungen her, welches, wie Magellan nach Crawford's Grundsätzen behauptet, sich aus derselben zu derjenigen Zeit absondert, wenn sie sich des Brennbaren der erstgedachten Luftgattung bemächtigen. Die Ver-

bindet, und damit die rechten Mittelsalze zuwege bringen kann. Diese phlogistisirte Säure aber ist mit jenen absorbirenden Körpern so loss verbunden, dass auch die blosse Mischung mit den vegetabilischen Säuren selbige austreiben kann. In diesem Zustande ist sie in dem geglüheten Salpeter und auch im Nitro Antimoniato vorhanden. Trift diese Salpetersäure die Luft, so verlieret sie auch ihre Elasticität, und wird in rothe Dünste verwandelt. Ist sie in einer gewissen Menge im Wasser eingemischt, so erhält solches eine blaue, grüne oder gelbe Farbe*). *d*) Bekommt die reine Salpetersäure nur sehr wenig vom Brennbaren, so bekommen die Dünste blos eine rothe Farbe, es fehlet ihnen die Ausdehnungskraft, doch aber ist sie

minderung aber entstehet daher, weil aus der gemeinen oder dephlogistisirten Luft fixe Luft niedergeschlagen wird †).
Anm. d. Hrn. Kirwan.

†) Nach Hrn. Lavoisier würde hier immer statt Brennbares, nitröse Luft verstanden werden müssen. H.

*) Das, was nach Hrn. Scheele eine Art von Salpeterluft genannt wird, ist mit Priestleys Salpeterdämpfen einerley. Die Eigenschaften derselben beschreibt Priestley in dem dritten und vierten Bande seiner Beobachtungen weitläuftig. Herr Bergmann hat ihnen den Namen phlogistisirte Salpetersäure gegeben, welcher sehr schicklich ist ††). Uebrigens hat Herr Scheele zuerst wahrgenommen, dass die Salpetersäure in demjenigen Salpeter den man eine Zeitlang glühet, phlogistisirt wird, und eben dieses hätte ihm lehren sollen, dass die feuerbeständigen Alkalien in gewissen Umständen Brennbares hergeben können. *A. d. Hrn. Kirwan.*

††) Herr Lavoisier nennt sie unvollkommne Salpetersäure (Acide nitreux). H.

flüchtiger, als die reine Säure; dieſes wenige Phlogiſton hält dieſes Acidum dermaſsen feſt, daſs auch die Luft, dieſer das Brennbare ſo ſtark anziehende Körper, ſolches davon zu ſcheiden nicht im Stande iſt.

§. 28.

Dieſes nun zum voraus geſetzt, wollen wir ſehen, ob nicht das beſondere Phänomen, von welchem im §. 25. Meldung geſchehen, daſs nehmlich das Feuer zu Ende der Deſtillation in dem Recipienten ſo helle brennet, könne erkläret werden. Sollte nicht diejenige Luft, und inſonderheit derjenige Theil der Luft, mittelſt welcher das Feuer brennet, welcher nur blos (laut den vorhergehenden Verſuchen) den dritten Theil der Luft ausmachet, ſollte nicht, ſage ich, dieſe Art Luft in den Recipienten durch die Deſtillation gekommen ſeyn? Muſs nicht dieſe Art Luft, nachdem ſie ſich mit dem Phlogiſton verbunden, und dadurch unſern Sinnen gänzlich entwiſchet, wieder zum Vorſchein kommen, wenn ein Körper ſie berühret, welcher eine ſtärkere Anziehung zu dem Brennbaren, als dieſe Luft hat? Sollte wohl ein vernünftiges Weſen noch Bedenken tragen, zu glauben, daſs eben dieſes in der Deſtillation des rauchenden Salpeterſpiritus geſchehe? Habe ich nicht im vorhergehenden §. *lit. d.* geſagt, und zeigen es nicht die täglichen Erfahrungen, daſs die mehrere und wenigere Röthe von dem damit verbundenen Acido Nitri nicht leicht zu trennen, wie ſtark die Luft auch ſonſten das überflüſſige Phlogiſton von dieſer Säure anziehet; bey dieſer Anziehung nun

entſtehet eine merkliche Hitze, (Siehe §. 27. *lit. b.*) und daher bekomme ich Anlaſs zu muthmaſsen, daſs bey jedweder Verbindung des Phlogiſtons mit der Luft eine Hitze erzeuget werde, und folglich die Hitze aus derjenigen Luft, welche den dritten Theil in der allgemeinen Luft ausmacht, (§. 16.) und einem brennbaren Principio zuſammen geſetzet iſt. Dieſe Hitze iſt es, welche in der Deſtillation der concentrirten Salpeterſäure zerleget, und in ihre Beſtandtheile aufgelöſet wird. Dieſe hat ihr Daſeyn von dem Feuer erhalten, womit die Deſtillation unterhalten wird; ſie wird von der Luft, ohne welche kein Feuer kann gedacht werden, und dem Phlogiſton der Kohlen erſtlich zuſammengeſetzet, ſie dringet alsdann durch die Kapelle, Sand und Retorte, und trift hier eine Materie an, welche das Brennbare ſtärker, als die mit ihr verbundene Luft anziehet; folglich wird die Hitze decomponiret, die Salpeterſäure erhält dadurch eine dunkele Röthe; die Luft, welche vorher durch das Phlogiſton ſo unbegreiflich zart zertheilet war, bekommt ihre vorige Eigenſchaft, ſie wird durch Hülfe der ſie begleitenden Säure, welche durch die Hitze elaſtiſcher geworden, mit in den Recipienten geſtoſsen *); hier iſt der Ort, wo ſie Brennbares anzuziehen wieder im Stande iſt, und da hier mehr von die-

*) Fontana wiederholte den hier angegebenen Verſuch, aber ohne Erfolg. Wenn er aber ja richtig iſt, ſo beweiſet er doch nichts weiter, als eine zum Theil erfolgte Zerlegung der Salpeterſäure. *A. d. Hrn. Kirwan.*

ſer Art Luft, als in der gemeinen Luft, zugegen iſt, ſo iſt es kein Wunder, daſs die Flamme auch hier ſtärker und heller brennen muſs. So fremde, als dieſe Meynung mir im Anfange vorkam, ſo fremde wird ſie auch gewiſs meinen Leſern vorkommen. Da ich aber nun überzeugt bin, daſs es keine bloſse Hypotheſe, ſondern eine der deutlichſten Wahrheiten iſt, ſo werde ich mich bemühen, dieſes durch fernere Erfahrungen zu beweiſen *).

*) Ich will hier Scheelens Fragen zu beantworten ſuchen. Iſt nicht die beſondre Luft, vermöge welcher das Feuer brennen kann, und die den dritten Theil der gemeinen Luft ausmacht; durch die Deſtillation in die Vorlage gekommen? das heiſst: wird nicht die bey dem im vorigen §. beſchriebenen Prozeſs erſcheinende dephlogiſtiſirte Luft, durch die Deſtillation erzeugt? Ganz zuverläſsig iſt ſie erzeugt worden, aber nicht ſo, wie ſich Herr Scheele die Sache vorſtellet, daſs ein aus brennbaren zuſammengeſetztes Weſen, welches er Hitze nennt, durch die Retorte, oder den Schmelztiegel eingedrungen, und hierauf in ſeine Beſtandtheile zerlegt worden iſt. Denn, es giebt keinen Fall, wo das Brennbare, noch vielweniger aber ein aus Brennbarem und Luft zuſammengeſetztes Weſen, durch das Glas eindringt, und wenn Herr Scheele Recht hätte, ſo würden die metalliſchen Kalke, und insbeſondere der Braunſteinkalk, durch die bloſse Hitze wieder hergeſtellet werden können, immaſsen der ſchwarze Kalk des Braunſteins, oder der gemeine Braunſtein die Salpeterſäure dephlogiſtiſirt, und folglich mit dem Brennbaren, ſo wie es auch Herr Bergmann behauptet, in einer nähern Verwandſchaft, als dieſe Säure ſtehet, und demnach müſste auch die Hitze ſich eben ſowohl durch ihn zerlegen laſſen, wie die Salpeterſäure, welches Herr Scheele gewis nie

§. 29.

Ich nahm eine gläserne Retorte, welche acht Unzen Wasser fassen konnte, und destillirte die rauchende Salpetersäure nach der gewöhnlichen Methode. Im Anfange ging die Säure roth über, darauf folgte sie ungefärbt, und zuletzt wurde alles wieder roth; sobald ich letzteres gewahr wurde, nahm ich die Vorlage weg, und band eine von Luft ausgeleerte Blase vor, in welche ich etwas dicke Kalkmilch (§. 22.)

behaupten wird †). Die wahre Beschaffenheit aber ist diese. Während der Destillation von Glaubers rauchendem Salpetergeiste, wird die Salpetersäure selbst zerlegt, ein Erfolg, der mit andern Versuchen genau übereinstimmt. So ist z. B. wenn man den Salpeter in gläsernen Gefäsen für sich allein destillirt, der gröste Theil des erhaltenen Produkts dephlogistisirter Luft, so wie dieses Priestley, und nachher auch Fontana beobachtet hat, welcher letztere nach dieser Operation, den Rückstand des Salpeters gänzlich alkalisch, und in der Vorlage kaum eine Spur von Salpetersäure ††) fand (f *Rozier Journal de Physique, Novbr.* 1778.); zum deutlichen Beweise, dass die dephlogistisirte Luft von dieser Säure selbst, aber nicht, wie Herr Scheele will, von der zerlegten Materie der Hitze entspringt. Ich übergehe einige andere Beyspiele, von der Zerlegung der Salpetersäure, bey der Destillation dieser Säure mit Glas u. f. w. mit Stillschweigen, weil es nach dem, was ich oben angeführt habe, keines weitern Beweises bedarf. *Anm. des Hrn. Kirwan.*

†) Nicht weil der Braunstein Phlogiston anziehet, reinigt er die Salpetersäure, sondern, weil er ihr Lebensluft aus sich selbst mittheilt, und sie daher vollkommen macht. H.

††) Ich habe doch bemerkt, dass am Ende beym allerstärksten Feuer, fast blosse Stickluft, als der der zweyte Bestandtheil der zerlegten Salpetersäure, übergehet. H.

gegossen, um das Zerfressen der Blase zu verhindern. Die Blase fing nach und nach an sich auszudehnen. Nach diesem liess ich alles erkalten, und schnürte die Blase zu. Endlich löste ich sie vom Halse der Retorte ab. Ich füllete ein Glas, welches zehn Unzen Wasser enthielt, mit dieser Luft, (§. 30. *e.*) darauf stellte ich ein schmales angezündetes Licht darein; kaum war dieses geschehen, so fing das Licht an, mit einer grossen Flamme zu brennen, wobey es einen so hellen Schein von sich gab, dass es die Augen blenden konnte. Ich mischte einen Theil dieser Luft mit drey Theilen derjenigen Luft, in welcher das Feuer nicht brennen wollte; hier hatte ich eine Luft, welche der ordinairen in allem gleich war. Da diese Luft nothwendig zur Entstehung des Feuers erfordert wird, und etwa den dritten Theil in unserer allgemeinen ausmacht, so werde ich sie der Kürze halber inskünftige die Feuerluft nennen; die andere Luft aber, welche zur feurigen Erscheinung gar nicht dienlich ist, und welche in unserer Luft etwa zwey Drittheile ausmacht, will ich in der Folge mit dem bereits bekannt gemachten Namen, verdorbene Luft, belegen *).

*) Jene beiden Luft- oder Gasarten werden jetzt durch die Namen Lebensluft und Stickluft, nach Hrn. Lavoisier aber durch säuerzeugendes Gas, und gasförmiges Azote, unterschieden.

H.

§. 30.

Es könnte mich jemand fragen, auf welche Art ich die Luft aus einem Gefäfs ins andere bringe? Ich sehe mich also genöthigt, dieses erstlich zu beschreiben. Meine Einrichtungen und Gefäfse sind die allersimpelsten, die man nur haben kann: Kolben, Retorten, Bouteillen, Gläser und Ochsenblasen sind es, welche ich gebrauche. Die Blasen werden, wenn sie noch frisch sind, gerieben und recht steif aufgeblasen, alsdann dicht zugebunden und zum Trocknen aufgehangen. Wenn ich nun eine solche Blase gebrauchen will, und finde sie noch eben so steif aufgeblasen, wie im Anfange, so bin ich versichert, dafs sie dicht ist *).

a) Wenn ich irgend eine Art Luft in einer Blase sammeln will, z. B. die phlogistisirte Salpetersäure (§. 13.), so nehme ich eine weiche, inwendig mit einigen Tropfen Oel bestrichene Blase, und lege etwas von einem gefeilten Metall, als Eisen, Zink oder Zinn in solche, hierauf drücke ich die Luft so genau als möglich aus der Blase, und binde sie recht fest über ein kleines Glas, in welches etwas Scheidewasser gegossen, alsdann wickle ich die Blase etwas auf, damit zugleich etwas Eisenfeil in das Scheidewasser fallen kann; so wie diese sich auflöset, so wird auch die Blase

*) Herrn Scheeles hier angegebene Verrichtung ist gut und sinnreich ausgedacht, aber sie giebt, wie er selbst einräumt (siehe das Ende des §.) keinen ganz sichern Ausschlag, und mufs wie jeder, der Priestley's Werke gelesen hat, oft beträchtliche Unrichtigkeiten veranlassen.

Anm. d. Hrn. Kirwan.

ausgedehnet. Wenn ich nun genug von solcher erzeugten Luft gesammlet habe, so schnüre ich die Blase gerade über der Oefnung des Glases mit einem Faden stark zusammen und löse sie vom Glase ab. *b*) Ist diese phlogistisirte Salpetersäure mit Luftsäure gemischt, welches geschiehet, wenn man die Säure des Salpeters über Zucker abstrahiret, so binde ich an das äussere Ende des Retortenhalses *A.* (*Fig.* 3.) eine mit etwas Wasser aufgeweichte Blase; damit ich aber den Ausgang der Luft recht versperre, so ist es nöthig, dass man den Hals der Retorten auf dieser Stelle mit einem Feuersteine etwas schabet. (Retorten, welche ich zu dergleichen Untersuchungen gebrauche, lass ich nicht grösser blasen, als dass sie nur allein von einer halben bis drey Unzen Wasser enthalten können, dabey aber einen Hals haben, so etwa eine halbe Elle lang ist, und dieses darum, damit die vorgebundene Blase sowohl von der Hitze des Ofens, als auch von den heissen Dämpfen während der Operation nicht verdorben werde) In diese Blase giesse ich etwas Kalkmilch (§. 22.) und drücke die Luft so rein als möglich heraus. Dieser Kalk wird während der Destillation die Luftsäure absorbiren, und die phlogistisirte Salpetersäure unberührt lassen. *c*) Auf eben die Art, wie *lit. a.* beschrieben, sammle ich auch die Luftsäure und die brennende Schwefelluft (von welcher ich weiterhin reden werde). Sind die Blasen aber feucht, oder auch nur die sie umgebende Luft, so dringen diese beyden Arten von Luft in einigen Ta-

gen gänzlich durch die Blaſen; ſind die Blaſen und Luft aber trocken, ſo geſchieht ſolches nicht. Die brennende Luft aus den Metallen, als Eiſen oder Zink, erhalte ich nach eben dieſer Methode, auſſer, daſs ich das Glas in warmen Sand ſetze. Dieſe Luft iſt noch zarter, als die vorhergehende, ſie dringet in einigen Tagen durch die zarten Zwiſchenräumchen der Blaſe, obgleich die Luft und Blaſe trocken ſind. Ich habe dergleichen zu meinem Verdruſs oft erfahren. *d*) Nicht ſelten fange ich die Luft in Blaſen auch ohne Gläſer. Ich lege in eine weiche Blaſe (*A A Fig.* 4.) diejenige Materie, von welcher ich die Luft zu ſammlen gedenke, z. E. Kreide; über dieſe Kreide ziehe ich die Blaſe mit einem Bindfaden *B B* zuſammen, alsdann gieſse ich die mit Waſſer diluirte Säure darüber, und drücke die Luft ſo genau, als immer möglich, heraus, endlich binde ich dieſe Blaſe oben bey *C C* zuſammen. Darauf löſe ich den Bindfaden *B* auf, ſo läuft die Säure auf die Kreide, dieſe treibt die Luftſäure alsdann heraus, da denn die Blaſe ſich ausdehnen muſs. *e*) Verlange ich eine Luft aus der Blaſe in einem Kolben, Glaſe, Retorte oder Bouteille zu haben, ſo fülle ich ſolches Geſchirr mit Waſſer, und verſtopfe es mit einem genau ſchlieſsenden Korke; ich binde alsdann die Blaſe, ſo die Luft enthält, nehmlich die Oefnung von *C* bis *D* (*Fig.* 4.), recht feſt über ſolche Bouteille; darauf wende ich die Bouteille um, ſo, daſs die Blaſe unten, und die Bouteille oben zu ſtehen kommt, alsdann faſſe ich die

Bouteille mit der linken Hand, und mit der rechten ziehe ich den Kork heraus; diesen Kork halte ich zwischen beyden Fingern so lange in der Blase fest, bis das Wasser aus der Bouteille in die Blase und die Luft aus der Blase in die Bouteille gestiegen ist; darauf setze ich den Kork wieder ein, und löse die Blase von der Bouteille ab. Will ich solche Luft lange erhalten, so setze ich den Hals der Bouteille in ein Gefäss mit Wasser. *f*) Ist in der Blase Luftsäure oder eine andere Luft, die sich mit Wasser vereinigen kann, enthalten, und ich will solche mit Wasser reinlich verbinden, so fülle ich eine Bouteille mit kaltem Wasser, und nachdem sie mit der Blase verbunden worden, so lasse ich etwa den vierten Theil in die Blase laufen, darauf stecke ich den Kork, so vorhero zwischen der Blase fest gehalten, in die Bouteille wieder ein; alsdann bewege ich die Bouteille gelinde, so wird sich die Luft in das Wasser einträncken. Darauf mache ich eine kleine Oefnung mit dem Kork, so fährt die Luft aus der Blase in die Bouteille, um den nunmehr leer gewordenen Raum wieder auszufüllen, ohne dass etwas Wasser in die Blase läuft, darauf setze ich den Kork wieder in die Bouteille und schüttele das darinnen enthaltene Wasser. Diese Arbeit wiederhole ich noch zwey bis dreymal, da dann das Wasser mit solcher Luft saturiret ist. *g*) Will ich zweyerley Arten Luft in einen Kolben oder Glas zusammen mischen, so lasse ich erstlich eben so viel Wasser aus dem mit Wasser gefülleten Glase in die Blase laufen, als ich Luft

dem Maaſse nach haben will, darauf binde ich das Glas über eine mit einer andern Art Luft gefüllete Blaſe, laſſe das übrige Waſſer in die Blaſe laufen, da ich dann, ſobald als das letzte Waſſer ausgelaufen, ſogleich den Kork wieder ins Glas ſetze. *h*) Will ich eine in einer Bouteille geſammlete Luft in einer Blaſe haben, ſo arbeite ich auf eine entgegengeſetzte Art. Ich fülle nehmlich die Blaſe mit ſo viel Waſſer, als ich Luft in der Blaſe haben will, und binde ſelbige oben zu, darauf binde ich dieſe Blaſe über den Kopf der Bouteille feſt, und löſe den Verband der Blaſe auf, ziehe den Kork in der Bouteille aus, und ſo laſſe ich das Waſſer aus der Blaſe in die Bouteille laufen. Darauf ſchnüre ich die Blaſe zu, löſe ſie von der Bouteille ab, welche alſo die Luft aus der Bouteille in ſich enthält. *i*) Habe ich eine Luft in einer Bouteille, welche mit einer andern Luft vermiſcht iſt, die ſich im Waſſer oder Kalk abſorbiren kann, will aber wiſſen, wie viel von jeder Art in ſolcher Bouteille vorhanden, ſo binde ich eine Blaſe, in welche ſo viel Kalkmilch gegoſſen worden iſt, daſs die Bouteille davon kann gefüllet werden, über ſolches Geſchirr, darauf ziehe ich den Kork heraus, und laſſe das Waſſer oder Kalkmilch in die Bouteille laufen. Nachdem wende ich die Bouteille um, und laſſe die Kalkmilch wieder in die Blaſe laufen, dieſes Aus- und Einlaufen wiederhole ich einigemale. So viel als nun von der Kalkmilch in der Bouteille zurück bleibt, ſo viel Luft hat ſich auch dem Maaſse nach abſorbiret.

Dieſes ſind die Methoden, die ich bey meinen Luftunterſuchungen gebraucht habe; ich geſtehe, daſs ſie einigen nicht ſonderlich anſtehen werden, weil ſie keinen recht genauen Ausſchlag geben. Sie haben mir aber bey allen Unterſuchungen Genugthuung geleiſtet; man will auch oft ein Haar ſpalten, wo es gar nicht nöthig iſt.

§. 31.

Fortſetzung des in §. 28. angeführten Verſuches, nebſt Beweiſe, daſs die Hitze oder Wärme aus dem Phlogiſton und der Feuerluft (§. 29.) beſtehe.

Es könnte jemand einwenden, und ſagen: daſs dieſe nach dem §. 28. erhaltene Luft, vielleicht nichts anders, als eine trockne in elaſtiſche Dünſte verwandelte Säure des Salpeters ſey. Allein, wenn dieſe Meynung Grund hätte, ſo ſollte dieſe Luft nicht allein corrodirend ſeyn, ſondern auch mit den Laugenſalzen von neuen Salpeter hervorbringen. Dieſes geſchiehet aber nicht. Es würde demohngeachtet dieſer Einwurf ein ziemliches Gewicht behalten, wenn ich nicht beweiſen könnte, daſs mehrere Körper die nehmliche Luft, wie die Salpeterſäure während der Deſtillation, hervorbrächten. Hieran aber fehlet es nicht.

Ich habe in einer Abhandlung vom Braunſtein, welche in den Abhandl. der Königl. Schwediſchen Akademie der Wiſſenſchaften fürs Jahr 1774. zu fin-

§. 34.

Dritter Versuch.

a) Ich lösete die in der Medicin gebräuchliche weisse Magnesia in Scheidewasser auf; diese Solution liess ich bis zur Trockene abrauchen. Darauf legte ich dieses Salz in eine kleine Retorte zur Destillation ein, so wie in §. 32. angeführet ist. Noch ehe die Retorte glühete, schied sich die Salpetersäure von der Magnesia, und zwar in blutrothen Dünsten, und in selbigem Augenblicke fing sich die Blase an auszudehnen. Diese erhaltene Luft war meine Feuerluft.

So siehet man täglich, dass die Salpetersäure blutroth verdampft, wenn sie, vermittelst der Hitze, von den

dephlogistisirte Luft gewähret. Kein Wunder also, wenn er auch bey einer Destillation mit Säuren, dergleichen liefert. Priestley beobachtete, dass der Braunstein unverändert und schwarz blieb †); nach unsers Verfassers Grundsätzen aber, hätte er Brennbares annehmen müssen.

A. d. Hrn. Kirwan.

†) Die Lebensluft, welche der Braunstein, als ein natürlicher Metallkalk, enthält, kann durch verstärktes Glühen nicht ganz daraus entwickelt werden. Er giebt vielmehr nur einen Theil von sich, den er im Uebermaass enthält; ein anderer Theil bleibt auch bey der stärksten Gewalt des Feuers damit verbunden, selbst, wenn der Kalk zu Glas schmelzt, daher auch für sich keine Reduktion erfolgen kann. Glühet man den Braunstein aber in Verbindung mit solchen Stoffen, die die Lebensluft gern anziehen, so erhält man auch den letzten Rest, aber in einem veränderten Zustande, z. B. durch Kohle, im Zustande der Luftsäure. H.

den Metallen geſchieden wird, die in ihr aufgelöſet worden waren.

b) Ich deſtillirte nach vorhergehender Art den merkurialiſchen Salpeter, bis die Salpeterſäure ſich von dem zurückgelaſſenen rothen Präcipitate geſchieden hatte. Auch hier bekam ich unſere Feuerluft. Der Salpeter für ſich iſt ſchon im Stande die Hitze aufzulöſen. Woher kommt das Kochen des im Tiegel flieſsenden und dunkel glühenden Salpeters? Rauch oder Dünſte ſiehet man von ihm nicht aufſteigen, und dennoch entzündet ſich der über dem offenen Tiegel fliegende Kohlenſtaub ſo helle ſtrahlend? Woher kommt es, daſs ein ſolcher in einer gläſernen Retorte eine halbe Stunde lang im glühenden Fluſſe gehaltener Salpeter, nach dem Erkalten an freyer Luft feucht wird, und zerflieſset, und dennoch keine Spur vom Laugenſalze zeiget? (§. 27. *Lit. c.*) Was iſt die Urſache, daſs dieſer liqueſcirte Salpeter, mit den vegetabiliſchen Säuren gerieben oder gemiſcht, ſeine flüchtige Säure alſobald fahren läſst? *) Nachdem

*) Der Grund von jenen Erfolgen läſst ſich jetzt wohl angeben; denn, 1) das Kochen des Salpeters im Tiegel für ſich, iſt Folge der ſich entwickelnden Lebensluft; 2) dieſe ſich entwickelnde Luft entzündet auch die über den Tiegel gebrachte Kohlen u. ſ. w. 3) Wenn der Salpeter in einer Retorte geglühet wird, ſo wird ſeine Säure zerſtöhrt, die Lebensluft entwikkelt ſich, und die rückſtändige Salpeterſäure wird dadurch mit nitröſer Luft übermäſsig geſchwängert, ein Theil Alkali wird im ätzenden Zuſtande aus dem Salpeter frey, und ziebet nun die Feuchtigkeit an; 4) die rückſtändige Maſſe wird durch die

BAYERISCHE STAATS-BIBLIOTHEK MÜNCHEN

ich die innern Beftandtheile der Hitze habe kennen lernen, fällt es mir nicht fchwer hierauf zu antworten. Hätten die Chemiften im vorigen Jahrhundert die bläftigen und luftähnlichen Flüffigkeiten, welche fich bey fo vielen Operationen zeigen, einer genauern Unterfuchung gewürdiget, wie weit würden wir nun feyn? Sie wollten alles körperlich fehen, und als Tropfen in dem Recipienten fammlen. Erft jetzt hat man diefes beffer eingefehen, und die Luft deutlich zu unterfuchen angefangen; und wer ift es, der den Nutzen nicht einfiehet, welchen die Folgen folcher Verfuche mit fich führen?

Ich habe gefagt, dafs der Salpeter fchon für fich allein die Materie der Hitze auflöfet. Folgender Verfuch beweifet diefes.

§. 35.

Vierter Verfuch.

Ich legte eine Unze gereinigten Salpeter in einer gläfernen Retorte zum Deftilliren ein, und gebrauchte eine feucht gemachte und von Luft ausgeleerte Blafe ftatt eines Recipienten (*Fig.* 3.). Sobald als der Salpeter zu glühen anfing, kam er auch ins Kochen, und in eben der Zeit wurde die Blafe von der übergehenden Luft ausgedehnet; ich fuhr mit der Deftillation fo lange fort, bis das Kochen in der Retorte aufhörte, und der Salpeter durch die weiche Retorte dringen

vegetabilifchen Säuren zerlegt, weil die darin befindliche höchft unvollkommne Salpeterfäure, nur äufserft fchwach, mit dem Alkali zufammenhängt. *H.*

wollte. In der Base erhielt ich die reine Feuerluft, welche den Raum von funfzig Unzen Wasser einnahm. Dieses ist die wohlfeilste und beste Methode, die Feuerluft zu bekommen.

§. 36.

Man kann beym vorhergehenden Versuche leicht auf die Gedanken gerathen: wenn die Salpetersäure das Phlogiston stärker anziehet, als die Feuerluft, warum denn der Salpeter endlich gar zu kochen aufhöret, und nicht so viel Brennbares annimmt, dass er sich alkalisiret? Man beliebe aber nur nachzusehen, was bereits (§. 27. *Lit. d.*) angeführt worden ist.

Was gehet hier wohl anders durch die Retorte, als die Hitze? wollte man glauben, dass das Licht auch vielleicht mit im Spiel seyn könnte, so siehet man das Gegentheil bey der Destillation des rauchenden Salpeterspiritus, wie auch in dem Versuche (§. 34. *a*). Denn hier glühen weder die Materien noch Retorten, und dennoch entstehet unsere Luft. Nun wollen wir sehen, ob nicht mehrere Körper vorhanden sind, welche die Hitze gleichfalls decomponiren können; und diese Betrachtung soll uns auf diejenigen Erscheinungen führen, welche die Kalke der edlen Metallen im Feuer darbieten *).

*) Alle diese hier erzählten Versuche beweisen nichts mehr, als die Zerlegung der Salpetersäure, und Priestley hat selbige insgesammt zuerst angestellt †). *A. d. Hrn. Kirwan.*

†) Scheele wusste doch von Priestleys Entdeckungen nichts. H.

§. 37.

Daſs die Säure des Salpeters, wie auch die dephlogiſtiirte Säure des Meerſalzes, den edlen Metallen ihr Brennbares, welches ihnen den metalliſchen Glanz mittheilet, berauben, iſt ſo gewis, daſs ich es für überflüſſig halte, Beweiſe deswegen anzuführen: Die Menge Luftblaſen, welche auf der Oberfläche des Goldes, Silbers und Queckſilbers in der Salpeterſäure entſtehen, und welche beym Zerſpringen, ſobald ſie die Luft berühren, eine gelbe Farbe zeigen, (§. 27.) ſind augenſcheinliche Beweiſe für die Wahrheit. Demohngeachtet, da man geſehen, daſs ſolche aus ihren Auflöſungsmitteln abgeſchiedene metalliſche Kalke ſich, ohne Zuſatz eines brennbaren Weſens, blos von der Hitze wieder reducirten, ſo wollte man ſchlieſsen, daſs die ſcharfen Auflöſungsmittel nicht vermögend wären, den edlen Metallen ihr Phlogiſton zu entziehen. Andere aber, welche von der Kalcination dieſer Metalle in jenen Säuren überzeugt ſind, glauben, daſs das wenige ihnen fehlende Phlogiſton ſich von den Kohlen abſcheidet, durch die Tiegel dringt, und ſich den metalliſchen Kalken einverleibet. Dieſe Meynung iſt zwar der Wahrheit in etwas näher, es iſt aber zu wiſſen nöthig, daſs das Phlogiſton ſich von keinem Körper ſcheidet, woferne nicht der, das Brennbare anziehende Körper, erſteres unmittelbar berühret; hieraus erhellet zugleich, daſs da das Phlogiſton der Kohlen auf dem Tiegel gar keine Wirkung hat, folglich auch nicht den metalliſchen

Kalk zu berühren kommt, die Reduktion aber dennoch gut von ſtatten gehet, eine andere Materie zugegen ſeyn müſſe, welche den metalliſchen Kalken das ihnen mangelnde Phlogiſton zuführen kann. Die Hitze, wenn man ſolche als einen einfachen Körper betrachtet, kann die Reduktion nicht verrichten, weil alsdann die Kalke der unedlen Metalle ſich auch reduciren müſsten. Wenn man aber die Hitze nach ihren Beſtandtheilen betrachtet, ſo wird man gewis nicht zweifeln können, daſs ſie ſolche Veränderung der Kalke der edlen Metalle, auf Seiten ihres brennbaren Weſens allerdings verrichtet. Geſchiehet aber dieſes, ſo muſs ſich eben ſo gewis während ſolcher Reduktion eine Feuerluft ſcheiden, und zwar aus eben dem Grunde, wie ich in den vorhergehenden §. §. gezeigt habe *). Dieſes nun augenſcheinlich zu beweiſen, ſtellte ich folgende Verſuche an.

*) Es iſt ſehr beſonders, daſs Herr Scheele, deſſen Grundſätze, im Ganzen genommen, von Fontanas Erklärung ſo ſehr abgehen, nichtsdeſtoweniger in dieſem Paragraphe auf die nehmliche Erklärung gekommen iſt, welche jener Naturforſcher von der Wiederherſtellung der ſogenannten edlen Metallkalke giebt, und die mir wirklich befriedigend zu ſeyn ſcheint, wenn wir noch einen Umſtand mit zu Rathe ziehen, der ſich aus Crawfords Entdeckungen herleiten läſst. Fontana's Beobachtungen zufolge, weiſs man, daſs der Silber- und Queckſilberſalpeter noch etwas phlogiſtiſirte Salpeterſäure und eine Menge Salpeterluft enthalten, welche ihre abſolute Schwere vermehrt. Auf der andern Seite hat Crawford entdeckt, daſs die metalliſchen Kalke (in den

§. 38.

Fünfter Versuch.

Ich nahm eine in der Salpetersäure bereitete Silbersolution, solche präcipitirte ich mit Weinsteinalkali, den erhaltenen Präcipitat wusch ich ab, und trocknete ihn. Darauf legte ich diesen Silberkalk in einer kleinen gläsernen Retorte in offenem Feuer zur Reduktion ein, und band eine ledige Blase vor ihren Hals. Sogleich wurde die Blase von der übergehenden Luft ausgedehnet. Nach vollendeter Destillation fand ich den Silberkalk in der Retorte halb zusammen ge-

metallischen Auflösungen und Salzen aber sind die Metalle als Kalke enthalten) weit mehr elementarisches Feuer, als die Metalle bey sich führen, von denen sie herkommen. Wenn demnach die gedachten metallischen Salze bis zu einem gewissen Grad erhitzet werden, so wird die Salpetersäure wie gewöhnlich zersetzt, die metallischen Kalke ziehen das in der Salpetersäure oder in der Salpeterluft enthaltene Brennbare an, und werden wieder hergestellt, und die auf diese Art dephlogistisirte Luft zieht das elementarische Feuer dieser Kalke an, welches zu dem Daseyn der dephlogistisirten Luft eben so nothwendig ist, als das Brennbare zu der Wiederherstellung der Metallkalke. Herr Scheele schreibt diese Wiederherstellung der Zersetzung eines aus Luft und Brennbaren bestehenden Gemisches zu, welches in den metallischen Salzen vorher nicht zugegen gewesen, (da jedoch ihre Zunahme am Gewicht, und die Verschluckung der Luft das Gegentheil deutlich darthut) sondern in Gestalt der Hitze, durch die Zwischenräume der Retorte, eingedrungen sey; eine Voraussetzung, die völlig unnöthig ist. Bey jeder Anflösung der Metalle, wird die darüber liegende Luft gewissermaßen phlo-

schmolzen mit seinem metallischen Glanze; da ich aber die Präcipitation mit Weinsteinalkali verrichtet hatte, welches allemal mit einer Menge von Luftsäure verbunden ist, diese Säure sich aber in der Präcipitation an den Silberkalk leget, so musste auch diese Säure mit in der Blase zugegen seyn. Diese Säure wurde durch die Kalkmilch (§. 30. *Lit. i.*) davon geschieden, und es blieb die Hälfte einer reinen Feuerluft zurück.

§. 39.

Sechster Versuch.

Ich präcipitirte eine Goldauflösung, so in Königswasser gemacht war, mit Weinsteinalkali; den ausge-

gistisirt, und folglich etwas fixe Luft niedergeschlagen †), welche von der Auflösung selbst verschluckt wird; aber freilich schlägt sich, wenn man die Salpetersäure zum Auflösungsmittel gewählt hat, allezeit weniger, als bey der Auflösung, durch Vitriol- und Salzsäure nieder, weil jene nach dem Brennbaren so begierig ist, das sie das meiste davon selbst anziehet. Die auf diese Art erzeugte fixe Luft, wird, so wie die phlogistisirte Luft, von der Auflösung in groser Menge verschluckt. So beobachtete auch Hales, dass die Auflösung des Eisens und Kupfers in Citronensäure, mehr Luft verschluckt, als hervorbringt. *A. d. Hrn. Kirwan.*

†) Diese Niederschlagung der fixen Luft, bestehet blos in der Einbildung. Die ganze Kalzination der Metalle bey ihren Auflösungen in Säuren, gründet sich entweder auf die Zerlegung der Säuren, oder des Wassers, wie es Herr Lavoisier sehr deutlich erwiesen hat. Wenn die Luft des Dunstkreises dabey phlogistisirt wird, so gründet sich dieses blos auf die Beraubung ihrer Lebensluft; daher auch alle unvollkommne Metallkalke wieder Lebensluft verschlucken, und vollkomne werden. H.

trockneten Goldkalk reducirte ich nach vorhergehender Art. Ich erhielt hier die nehmliche Feuerluft; auffer dafs hier keine Luftfäure mit überging, welches auch nicht zu verwundern, weil die faturirte Goldfolution mit dem Laugenfalze effervefciret, welches mit der Silberauflöfung nicht gefchiehet.

§. 40.

Siebenter Verfuch.

Es ift gleichfalls bekannt, dafs der rothe Präcipitat des Merkurii ohne Zuthuung eines Brennbaren feine laufende Geftalt wieder erhält. Da aber doch der Merkurius fein Phlogifton, fowohl durch die Vitriol- als durch die Salpeterfäure wirklich verlieret, fo mufs er ja diefes nothwendig wieder annehmen, fobald er feine metallifche Eigenfchaft wieder bekömmt.

a) Ich tröpfelte eine Auflöfung des Weinfteinalkali in eine Auflöfung des corrofivifchen Sublimats, den erhaltenen braunrothen Präcipitat wufch ich ab, und trocknete ihn; darauf legte ich ihn im offenen Feuer in eine kleine Retorte, welche mit einer luftleeren Blafe verfehen war, zur Reduktion ein. Sobald der Kalk zu glühen anfing, wurde die Blafe ausgedehnet, und das Queckfilber ftieg in den Hals. Die erhaltene Feuerluft hatte etwas Luftfäure bey fich.

b) Der durch die Säure des Salpeters in Kalk verwandelte Merkurius oder rothe Präcipitat, auf eben die Art behandelt, verhielt fich gleichfalls fo. Hier

erhielt ich eine reine Feuerluft, die keine Luftsäure in sich hatte *).

§. 41.

Achter Versuch.

In einer, der Königl. Schwedischen Akademie der Wissenschaften mitgetheilten Abhandlung vom Arsenik habe ich bewiesen, dass dieser giftige Körper aus einer eigenen Säure und einem brennbaren Wesen zusammengesetzt ist. Ich habe auch in selbiger Abhandlung gezeigt, wie diese Säure durch blosse anhaltende Hitze in lauter Arsenik könne sublimirt werden, und ob ich gleich damals die Ursache davon schon deutlich einsah, so habe ich doch, um Weitläufigkeit zu vermeiden, solche daselbst nicht anführen wollen. Ich legte etwas von dieser fixen Arseniksäure in einer kleinen Retorte zur Destillation, mit vorge-

*) Hätte Hr. Scheele nicht einmal es als einen ausgemachten Grundsatz angesehen, dass kein Metallkalk, ohne Daseyn des Phlogistons, reducirt werden könnte, so würde er bey der Erklärung der Erfolge des 5ten, 6ten und 7ten Versuchs der antiphlogistischen Lehre sehr nahe gekommen seyn. Er durfte ja nur, wie es nachher Lavoisier that, untersuchen, ob nicht eben seine Feuerluft, die er bey der von selbst erfolgenden Reduktion erhielt, dasjenige Wesen sey, was vorher die Metalle in den Kalkförmigen Zustand gesetzt hatte. Er suchte aber die Erfolge sehr ängstlich aus der Zerlegung der Hitze zu erklären. Lebte er jetzt, er würde über diesen Punkt anders denken. *H.*

bundener Blafe, ein. Als diefe Säure im Flufs gegangen war und hell glühete, fing fie an zu kochen; während diefem Kochen ftieg Arfenik in den Hals, und die Blafe wurde ausgedehnet, ich hielt mit diefer Hitze fo lange an, als die Retorte halten wollte. Die gefammlete Luft war gleichfalls Feuerluft *). In eben diefer Abhandlung habe ich auch einer befondern Explofion Erwähnung gethan, welche in der Deftillation des Zinkes mit der Arfenikfäure entftand. Wie deutlich, wie natürlich ift nicht die Erklärung diefer Erfcheinung, wenn man überzeugt ift, dafs hier in der Retorte die Feuerluft in ihrer gröfsten Reinigkeit vorhanden, der Zink aber in einem glühenden Fluffe ift? Was wird mehr zu deffen Entzündung erfordert?

*) Die Wiederherftellung der Arfenikfäure zu weifsen Arfenik, durch die ftärkere Erhitzung, ift eine fehr merkwürdige Entdeckung, die wir ganz dem Herrn Scheele fchuldig find, wie wir ihm denn auch die völlige Kenntnifs diefer mineralifchen Subftanz zu verdanken haben. Es hat derfelbe deutlich dargethan, dafs fich felbige in drey verfchiedenen Zuftänden befinden kann. Bey einer völligen Sättigung mit dem Brennbaren, ift fie Arfenikkönig. Bey einer gewiffen Beraubung eines Theils vom Brennbaren, erfcheint fie als der weifse Kalk, den man gewöhnlich Arfenik nennt, und bey einer völligen Dephlogiftikation, als eine Säure. Auf diefe Weife fallen alle die Schwierigkeiten und Dunkelheiten weg, welche die gröfsten Chemiften bey der Bearbeitung diefes Halbmetalls angetroffen haben. Was aber hier die gedachte Erfahrung betrift, fo beweifet fie nichts weiter, als dafs felbiger, bey einer Dephlogiftikation, etwas phlogiftifirte Luft eingefauget hat, welche, wie oben gedacht worden, während der ftarken Erhitzung zerlegt wird. Hätte die vom Herrn Scheele

Ich habe ſehr oft mit Vergnügen die hellglänzenden Funken betrachtet, welche, bey der Reduktion der metalliſchen Kalke, in einer Retorte durch bloſse Hitze entſtehen, wenn nur ſehr wenig vom Kohlenſtaub darunter gemiſcht iſt *).

Nun wollen wir ſehen, ob nicht dieſe Feuerluft eben diejenige Luft iſt, welche ohne Feuer (§. §. 8 bis 15.) und mit Feuer (§. §. 17 - 23.) verlohren gegangen.

§. 42.

Erſter Verſuch.

Ich füllete ein Glas, welches ſechszehn Unzen Waſſer enthalten konnte, mit reiner Feuerluft, nach

erwähnte, zum Theil erfolgte Wiederherſtellung weiter gebracht werden können, ſo würde der Kalk ſelbſt auf eben dieſe Weiſe vollkommen metalliſirt worden ſeyn. Allein dieſes erfolgte nicht †). *A. d. Hrn. Kirwan.*

†) Weder Herr Scheele noch Herr Kirwan urtheilt hier richtig. Herr Scheele irrt ſich, in Betracht ſeiner zerlegten Hitze; und Herr Kirwan indem er annimmt, daſs hier eine Zerlegung von phlogiſtiſcher Luft im Spiel ſey. Das Ganze gründet ſich auf folgendes: Der Arſenik wird bey einer unvollkommenen Sättigung mit der Baſis der Lebensluft in Arſenikkalk, bey einer vollkommenen aber in Arſenikſäure verwandelt. Gleichwohl entwickelt ſich durch ſtärkere Hitze daraus wieder ein Theil Lebensluft und verwandelt die Säure in Kalk. Dieſer kann ſich aber ohne Zuſatz nicht reduziren, weil er in der Hitze flüchtig iſt, und als weiſser Arſenik verfliegt. H.

*) Dieſe Funken beweiſen weiter nichts, als daſs während dem Glühen die Lebensluft aus den Metallkalken entwickelt wird, welche die Kohle entzündet, und das Ausſprühen der glänzenden Funken bewirkt; dies konnte aber Hr. Scheele zu ſeiner Zeit noch nicht wiſſen. *H.*

der Methode, welche §. 30. *Lit. e.* beschrieben stehet. Dieses Glas setzte ich umgekehrt in ein Zukkerglas, welches mit einer Auflösung von Schwefelleber angefüllet war. Die Auflösung stieg alle Stunden ein wenig in das Glas, und nach Verlauf von zwey Tagen war das Glas davon vollgefüllet *).

§ 43.

Zweyter Versuch.

Ich mischte in einer Bouteille vierzehn Theile von derjenigen Luft von welcher die Feuerluft durch Schwefelleber (§. 8.) geschieden worden war, und

*) Dieser Versuch des Hrn. Scheele kommt mit einigen Versuchen von Priestley und Fontana überein, welche die ganze Zerstöhrbarkeit der Lebensluft, die hier Feuerluft genannt wird, vermittelst phlogistischer Prozesse, oder vielmehr die ganze Verwandlungsfähigkeit derselben in Luftsäure, oder fixe Luft, beweisen †). Die Ursache, warum die gemeine Luft nicht so sehr verändert werden kann, ist die, weil selbige, wie Crawford gezeigt hat, nicht so viel Elementarfeuer, als die dephlogisirte enthält ††). Denn, die Schwefelleber setzt ihr Brennbares nur in dem Verhältnisse ab, wie sie das Elementarfeuer aus der Luft erhält, der sie ihr Brennbares mitteilt, weil hier eine doppelte Zerlegung erfolgt.

A. d. Hrn. Kirwan.

†) Hier wird gar keine Luftsäure gebildet, sondern die Lebensluft wird nur vom Schwefel angezogen und verwandelt ihn in Vitriolsäure.
H.

††) Gemeine Luft kann aus dem Grunde nicht sehr vermindert werden, weil nur der vierte Theil in ihr an Lebensluft enthalten ist. H.

welche ich (§. 29.) verdorbene Luft genannt habe *), mit vier Theilen unserer Feuerluft, und setzte diese Bouteille umgekehrt und offen in ein Gefäss, welches auch mit einer Auflösung von der Schwefelleber ge-

*) Was Scheele hier verdorbene Luft nennt, das heisst bey Priestley mit Recht phlogistisirte Luft; es haben auch alle Naturforscher Priestleys Benennung angenommen †). Selbst Bergmann hat es gethan, ohnerachtet er Scheelens Grundsätzen zu folgen scheint, so, dass man glauben dürfte, als ob derselbe diese Sätze jetzt verlassen habe. Uebrigens sehe ich diesen Versuch, nebst einigen andern, die ich anführen könnte, für einen deutliche Beweis an: dass die fixe Luft aus elementarischer Luft, und aus brennbarer bestehet ††): dass die phlogistisirte Luft grösstentheils ein luftförmiger Schwefel sey, welcher aus der mit brennbaren übersättigten fixen Luft bestehet, und dass in den phlogistischen Prozessen, überhaupt fixe, aber keine phlogistisirte Luft erzeugt wird, so dass diejenige phlogistisirte Luft, welche nach dergleichen Prozessen übrig bleibt, schon vorher zugegen gewesen, und durch selbige nicht hervorgebracht wird; dass hingegen die Erzeugung der fixen Luft, die eigentliche Wirkung der gedachten Prozesse sey †††). *A. d. Hrn. Kirwan.*

†) Die neuen Phlogistiker haben sie mit weit mehrere Rechte Stickluft genannt; und Herr Lavoisier nennt sie gasförmiges Azote (gaz azotique). H.

††) Wenn dieser Satz richtig wäre, so müsste bey jeder Verbrennung fixe Luft gebildet werden, dieses ist aber nicht der Fall. Nur dann kommt fixe Luft zum Vorschein, wenn Kohle vorhanden war, sie muss also wohl aus Kohle und Lebensluft zusammengesetzt werden; daher sie auch vom Herrn Lavoisier Kohlensäure genannt wird. H.

†††) Nicht allemal ist die Erzeugung der fixen Luft, die Wirkung der phlogistischen Prozesse. Ein jeder so gennanter phlogistischer Prozess ist allemal die Folge der Zerlegung der Lebensluft, bindet sich ihre Basis mit Kohlen, so entsteht fixe Luft, mit Phosphorsäure u. s. w. H.

füllet war. Nach vierzehn Tagen waren die vier Theile Feuerluft verlohren, und die Solution war in ihre Stelle gestiegen.

§. 44.

Dritter Versuch.

Nachdem ich ein Glas mit unserer Luft angefüllet hatte, goss ich etwas ungefärbtes animalisches Oel hinein, und verstopfte es genau. Nach einigen Stunden war es schon braun, und des andern Tages schwarz geworden. Es ist eine nicht geringe Ungelegenheit, dieses Oel in den Apotheken weiss zu behalten. Man siehet sich genöthigt, dieses Oel in kleine Gläser zu giessen, und es vor dem Zugange der Luft aufs sorgfältigste zu verwahren. Wenn man ein solches ungefärbtes Oel mit irgend einer Säure vermischt, so wird diese Säure sowohl, ohnerachtet selbige mit Wasser verdünnet worden ist, als auch das Oel, in einer Stunde schon schwarz. Der Essig selbst thut die nehmliche Wirkung. Dass dieses Oel also in der Luft sobald schwarz wird, ist keine andere Ursache, als, dass die in der Luft vorhandene Feuerluft diesem Oele das Phlogiston raubet *), und also eine zarte mit diesem Phlogiston vorher vereinigt gewesene Säure entwickelt, welche die Schwärze hervorbringt.

*) Nach Hrn. Lavoisier gründet sich das Schwarzwerden des Dippelschen Oels auf das Anziehen der Lebensluft, sie nimmt dabey den Wasserstoff des Oels in sich, und scheidet den Kohlenstoff ab, der die schwarze Farbe erzeugt. *H.*

§. 45.

Vierter Verfuch.

a) In ein Glas von fieben Unzen, welches mit der Feuerluft gefüllet war, legte ich ein Stück Urinphosphorus, und verftopfte folches mit einem Kork. Darauf erhitzte ich die Stelle, wo der Phosphorus lag, mit einem brennenden Licht; der Phosphorus entzündete fich mit einem fehr hellen Glanz. Sobald die Flamme verlofchen war, zerfprang das Glas in Stücken.

b) Da das Glas im vorhergehenden Verfuche fehr dünne war, fo wiederholte ich diefen Verfuch mit einem etwas dickern Glafe, und nachdem alles kalt geworden, wollte ich den Kork unter dem Waffer aus dem Glafe ziehen. Es war mir aber nicht möglich, weil die äufsere Luft den Kork fo feft ins Glas drückte. Ich drückte ihn alfo völlig ins Glas hinein, da fuhr das Waffer ins Glas, und füllete es beynahe gänzlich. Da das erftere Glas nur dünne war, fo ift wohl der äufsern Luft die Urfache zuzufchreiben *), dafs folches zerdrückt worden.

c) Als ich die verdorbene Luft mit einem Drittel der Feuerluft mifchte, und ein Stück Phosphorus

*) Da die reine Lebensluft von dem brennenden Phosphor ganz und gar verfchluckt und zerlegt wird, fo mufs hier, da das Produkt Phosphorfäure ift, ein Vacuum entftehn, und wird folglich, das Glas entweder von der äufsern Luft zerdrückt, oder das Waffer mufs feinen innern Raum ausfüllen.

H,

tion auslöschet. Die Ursache ist in dem Versuche, welchen ich in §. 13. angeführet zu finden. Die hier in Dünsten übergehende Salpetersäure, nimmt das Brennbare, welches die schwarze Farbe des Vitriolöls beweiset, zu sich, sobald dieses geschehen, trift selbige die Luft an; diese raubet abermal der nunmehr

das Brennbare einander gemeinschaftlich anziehen †). Auf der andern Seite aber kann der blaue Salpetergeist durch die Hitze in einen grünen, der grüne in einen gelben, und dieser in einen rothen verwandelt werden, wiewohl, wenn zu vieles Wasser vorhanden ist, die vorhergehende Farbe bey nachlassender Hitze wiederkömmt.

Gegen das Ende der Operation von der Destillirung des Salpetergeistes, ja sogar wirklich die meiste Zeit während der Operation, wird, wie Priestley weitläuftig gezeigt hat, dephlogistisirte Luft hervorgebracht. Daher brennt auch ein Licht in der Vorlage mit heller Flamme. Der rothe Dampf entstehet von der mit der dephlogistisirten vermischten Salpeterluft. Diese dephlogistisirte Luft ist dasjenige, was in die mit phlogistisirter Luft gefüllete Vorlage übergehet, und gedachte Luft geschickt macht, dass ein Licht in selbiger brennen kann. Auf die Frage, woher hier beym Ende der Operation das Brennbare komme? antworte ich: von dem feuerbeständigen

†) In der Salpetersäure ist immer ein Theil der Lebensluft mit einem Theile der Stickluft Basis, zur nitrösen Luft gebunden, und diese mit dem übrigen Theile der dephlogistisirten Luftbasis vereinigt, die der nitrösen Luft, nach Lavoisier, als säurezeugendes Prinzipium dient, macht erst die Salpetersäure. Das Wasser entwickelt aber bey seiner Vermischung mit rother Salpetersäure, allemal einen Theil nitröse Luft, welche sie im Uebermaass enthält, und wovon sie ihre rothe Farbe besitzt; und daher entstehen nach den verschiedenen Verhältnissen, der noch rückständigen nitrösen Luft, die verschiedenen Farben der Salpetersäure, die sich folglich allemal auf ihre Verdünnung, oder Koncentration gründen. Bey der Bildung der Salpeterluft, ist also wenigstens kein Brennbares anzunehmen nöthig. H.

phlogiſtiſirten Säure ihr Brennbares; dadurch gehet ein Theil von der in dem Recipienten enthaltenen Luft verlohren, daher das in ſie eingetauchte Feuer auslöſchen muſs *). (§. 15.).

§. 27.

Die Salpeterſäure kann das Phlogiſton in verſchiedener Menge annehmen, ſie erhält alsdann bey jeder Proportion auch andere Eigenſchaften. *a*) Wird ſie

Alkali des Salpeters †), welches, nachdem die Salpeterſäure gröſstentheils ausgetrieben worden iſt, die Vitriolſäure phlogiſtiſirt, und daher iſt die Vitriolſäure im vitrioliſirtem Weinſteine, wie Hr. Beaume im ſechsten Bande der Mèmoires Etragères u. ſ. w. und in ſeiner erläuterten Experimentalchemie zweyter Theil weitläuftig gezeigt hat, zum Theil in einem phlogiſtiſirten Zuſtande. Dieſe Vitriolſäure aber, wird wiederum durch diejenige Salpeterſäure dephlogiſtiſirt, welche alsdann ausgetrieben wird, und gegen das Ende der Operation, die rothen Dämpfe verurſacht.

A. d. Hrn. Kirwan.

†) Das feuerbeſtändige Alkali des Salpeters, trägt hierzu keineswegeg etwas zur Färbung der Salpeterſäure bey, Das ganze Phänomen gründet ſich auf folgendes: Die Salpeterſäure des Salpeters, läſst gegen das Ende der Operation, einen Theil ihrer dephlogiſtiſirten Luft von ſich, welche in die Vorlage übergehet, dagegen bleibt eine ſehr unvollkommne Salpeterſäure mit dem Alkali verbunden; daher erſcheint ganz am Ende der Operation wieder ein rother Dampf in der Vorlage, weil nur die unvollkommne, oder ſogenannte phlogiſtiſirte Salpeterſäure, das iſt, die mit einem Uebermaaſs an nitröſer Luft beladene, und dadurch flüchtig, roth und rauchend gewordene Salpeterſäure, in die Vorlage übergehet. H.

*) Die übergehende nitröſe Luft verſchluckt die Lebensluft, welche ſich in der Vorlage befindet, und bildet damit Salpeterſäure; nicht das Phlogiſton trägt etwas dazu bey.

H.

damit gleichsam saturiret, so entstehet ein wahres Feuer, sie wird alsdann gänzlich destruiret *). *b*) Wenn das Prinzipium Inflammabilis in einer geringern Menge vorhanden, so wird dieses Acidum in eine Art Luft verwandelt, welche sich weder mit den Alkalien, noch mit den absorbirenden Erdarten und mit dem Wasser, nur in sehr geringer Menge verbinden will. Trift diese luftähnliche Salpetersäure die Luft, so ziehet diese das Brennbare wieder davon, sie verlieret ihre Elasticität, (§. 13.) die Dünste erhalten eine Röthe, die Luft untergehet hierbey gleichfalls diese eben so merkwürdige, als natürliche Aenderung, dass sie sich nehmlich nicht allein vermindert, sondern auch warm wird **). *c*) Bekommt die Salpetersäure noch etwas weni-

*) Nirgends hat der Verfasser zuverläsig dargethan, dass die Sättigung der Salpetersäure mit Brennbaren wirkliches Feuer hervorbringt, wie er jedoch hier behauptet.

Anm. d. Hrn. Kirwan.

**) Die gemeine Luft verliert durch die Vereinigung mit der Salpeterluft, oder mit dem Brennbaren derselben, von ihrer Schnellkraft nichts. Zwar vermutheten zuerst Hales und dann alle in- und ausländische Naturforscher das Gegentheil; allein Priestley hat deutlich gezeigt, dass die gemeine Luft durch die Phlogistisirung nicht nur im Umfange, sondern auch in der Masse vermindert wird, und dass die rückständige Luft noch eben so elastisch, wie vorher ist. Eben dieses hat auch vor kurzem der Herr von Herbert in Wien bestätiget. Die rothen Dämpfe, welche bey der Verbindung der Salpeterluft mit der gemeinen Luft erschienen, rühren von dem veränderten gegenseitigen Verhältnisse der Salpetersäure und des Brenn-

weniger Phlogiston, so wird sie ebenfalls in eine Art Luft verwandelt, welche auch, wie die Luft, unsichtbar ist, sich aber mit den Alkalien und Erdarten ver-

baren her, und dieses verursacht folglich eine Veränderung in dem Grade der Stärke, womit sie untereinander vereinigt sind. Denn überhaupt scheint, zahlreichen Beyspielen zufolge, die Farbe aller Körper von dem Grade der Anziehung herzurühren, wodurch die Bestandtheile derselben vereinigt werden. Sobald die Salpeterluft von der gemeinen oder von der dephlogistisirten Luft zersetzt wird, so entstehet Salpeterdampf, welcher ganz aus Salpetersäure und aus Brennbaren zusammengesetzt ist. Je reiner also die gemeine oder die dephlogistisirte Luft ist, und jemehr sie folglich Brennbares aufnehmen kann, um destoweniger bleibt von diesem Brennbaren bey der Salpetersäure, und um desto röther werden, wie Priestley bemerket, die Dämpfe. Ist das Verhältniss des Brennbaren, welches mit der Säure vereinigt bleibt, etwas grösser, so ist die Kraft ihrer Anziehung geringer, und die Dämpfe erscheinen pomeranzenfarben; und wenn noch mehr Brennbares mit der Säure verbunden ist, so hat die Verbindung beyder Substanzen ganz und gar keine Farbe, so wie dieses der Fall bey der Salpeterluft ist, deren Bestandtheile einander so schwach anziehen, da sie sich von jeder Substanz, welche einen von diesen Bestandtheilen anzieht, z. B. von der Luft, die sich des Brennbaren, und von dem Wasser, welches sich nur der Säure bemächtigt, sich leicht zersetzen läst; so, wie dieses Fontana in seiner Abhandlung von der Salpeterluft gezeigt hat. — Die Hitze, welche bey der Vereinigung der Salpeterluft mit der gemeinen oder dephlogistisirten Luft entsteht, rührt von dem elementarischen Feuer der letztgedachten Luftgattungen her, welches, wie Magellan nach Crawford's Grundsätzen behauptet, sich aus derselben zu derjenigen Zeit absondert, wenn sie sich des Brennbaren der erstgedachten Luftgattung bemächtigen. Die Ver-

bindet, und damit die rechten Mittelsalze zuwege bringen kann. Diese phlogistisirte Säure aber ist mit jenen absorbirenden Körpern so loss verbunden, dass auch die blosse Mischung mit den vegetabilischen Säuren selbige austreiben kann. In diesem Zustande ist sie in dem geglüheten Salpeter und auch im Nitro Antimoniato vorhanden. Trift diese Salpetersäure die Luft, so verlieret sie auch ihre Elasticität, und wird in rothe Dünste verwandelt. Ist sie in einer gewissen Menge im Wasser eingemischt, so erhält solches eine blaue, grüne oder gelbe Farbe*). *d*) Bekommt die reine Salpetersäure nur sehr wenig vom Brennbaren, so bekommen die Dünste blos eine rothe Farbe, es fehlet ihnen die Ausdehnungskraft, doch aber ist sie

minderung aber entstehet daher, weil aus der gemeinen oder dephlogistisirten Luft fixe Luft niedergeschlagen wird †).
Anm. d. Hrn. Kirwan.

†) Nach Hrn. Lavoisier würde hier immer statt Brennbares, nitröse Luft verstanden werden müssen. H.

*) Das, was nach Hrn. Scheele eine Art von Salpeterluft genannt wird, ist mit Priestleys Salpeterdämpfen einerley. Die Eigenschaften derselben beschreibt Priestley in dem dritten und vierten Bande seiner Beobachtungen weitläuftig. Herr Bergmann hat ihnen den Namen phlogistisirte Salpetersäure gegeben, welcher sehr schicklich ist ††). Uebrigens hat Herr Scheele zuerst wahrgenommen, dass die Salpetersäure in demjenigen Salpeter den man eine Zeitlang glühet, phlogistisirt wird, und eben dieses hätte ihm lehren sollen, dass die feuerbeständigen Alkalien in gewissen Umständen Brennbares hergeben können. *A. d. Hrn. Kirwan.*

††) Herr Lavoisier nennt sie unvollkommne Salpetersäure (Acide nitreux). H.

flüchtiger, als die reine Säure; dieses wenige Phlogiston hält dieses Acidum dermassen fest, dass auch die Luft, dieser das Brennbare so stark anziehende Körper, solches davon zu scheiden nicht im Stande ist.

§. 28.

Dieses nun zum voraus gesetzt, wollen wir sehen, ob nicht das besondere Phänomen, von welchem im §. 25. Meldung geschehen, dass nehmlich das Feuer zu Ende der Destillation in dem Recipienten so helle brennet, könne erkläret werden. Sollte nicht diejenige Luft, und insonderheit derjenige Theil der Luft, mittelst welcher das Feuer brennet, welcher nur blos (laut den vorhergehenden Versuchen) den dritten Theil der Luft ausmachet, sollte nicht, sage ich, diese Art Luft in den Recipienten durch die Destillation gekommen seyn? Muss nicht diese Art Luft, nachdem sie sich mit dem Phlogiston verbunden, und dadurch unsern Sinnen gänzlich entwischet, wieder zum Vorschein kommen, wenn ein Körper sie berühret, welcher eine stärkere Anziehung zu dem Brennbaren, als diese Luft hat? Sollte wohl ein vernünftiges Wesen noch Bedenken tragen, zu glauben, dass eben dieses in der Destillation des rauchenden Salpeterspiritus geschehe? Habe ich nicht im vorhergehenden §. *lit. d.* gesagt, und zeigen es nicht die täglichen Erfahrungen, dass die mehrere und wenigere Röthe von dem damit verbundenen Acido Nitri nicht leicht zu trennen, wie stark die Luft auch sonsten das überflüssige Phlogiston von dieser Säure anziehet; bey dieser Anziehung nun

entſtehet eine merkliche Hitze, (Siehe §. 27. *lit. b.*) und daher bekomme ich Anlaſs zu muthmaſsen, daſs bey jedweder Verbindung des Phlogiſtons mit der Luft eine Hitze erzeuget werde, und folglich die Hitze aus derjenigen Luft, welche den dritten Theil in der allgemeinen Luft ausmacht, (§. 16.) und einem brennbaren Principio zuſammen geſetzet iſt. Dieſe Hitze iſt es, welche in der Deſtillation der concentrirten Salpeterſäure zerleget, und in ihre Beſtandtheile aufgelöſet wird. Dieſe hat ihr Daſeyn von dem Feuer erhalten, womit die Deſtillation unterhalten wird; ſie wird von der Luft, ohne welche kein Feuer kann gedacht werden, und dem Phlogiſton der Kohlen erſtlich zuſammengeſetzet, ſie dringet alsdann durch die Kapelle, Sand und Retorte, und trift hier eine Materie an, welche das Brennbare ſtärker, als die mit ihr verbundene Luft anziehet; folglich wird die Hitze decomponiret, die Salpeterſäure erhält dadurch eine dunkele Röthe; die Luft, welche vorher durch das Phlogiſton ſo unbegreiflich zart zertheilet war, bekommt ihre vorige Eigenſchaft, ſie wird durch Hülfe der ſie begleitenden Säure, welche durch die Hitze elaſtiſcher geworden, mit in den Recipienten geſtoſsen *); hier iſt der Ort, wo ſie Brennbares anzuziehen wieder im Stande iſt, und da hier mehr von die-

*) Fontana wiederholte den hier angegebenen Verſuch, aber ohne Erfolg. Wenn er aber ja richtig iſt, ſo beweiſet er doch nichts weiter, als eine zum Theil erfolgte Zerlegung der Salpeterſäure. *A. d. Hrn. Kirwan.*

ser Art Luft, als in der gemeinen Luft, zugegen ist, so ist es kein Wunder, dass die Flamme auch hier stärker und heller brennen muss. So fremde, als diese Meynung mir im Anfange vorkam, so fremde wird sie auch gewiss meinen Lesern vorkommen. Da ich aber nun überzeugt bin, dass es keine blosse Hypothese, sondern eine der deutlichsten Wahrheiten ist, so werde ich mich bemühen, dieses durch fernere Erfahrungen zu beweisen *).

*) Ich will hier Scheelens Fragen zu beantworten suchen. Ist nicht die besondre Luft, vermöge welcher das Feuer brennen kann, und die den dritten Theil der gemeinen Luft ausmacht, durch die Destillation in die Vorlage gekommen? das heisst: wird nicht die bey dem im vorigen §. beschriebenen Prozess erscheinende dephlogistisirte Luft, durch die Destillation erzeugt? Ganz zuverlässig ist sie erzeugt worden, aber nicht so, wie sich Herr Scheele die Sache vorstellet, dass ein aus brennbaren zusammengesetztes Wesen, welches er Hitze nennt, durch die Retorte, oder den Schmelztiegel eingedrungen, und hierauf in seine Bestandtheile zerlegt worden ist. Denn, es giebt keinen Fall, wo das Brennbare, noch vielweniger aber ein aus Brennbarem und Luft zusammengesetztes Wesen, durch das Glas eindringt, und wenn Herr Scheele Recht hätte, so würden die metallischen Kalke, und insbesondere der Braunsteinkalk, durch die blosse Hitze wieder hergestellet werden können, immassen der schwarze Kalk des Braunsteins, oder der gemeine Braunstein die Salpetersäure dephlogistisirt, und folglich mit dem Brennbaren, so wie es auch Herr Bergmann behauptet, in einer nähern Verwandschaft, als diese Säure stehet, und demnach müsste auch die Hitze sich eben sowohl durch ihn zerlegen lassen, wie die Salpetersäure, welches Herr Scheele gewis nie

§. 29.

Ich nahm eine gläserne Retorte, welche acht Unzen Wasser fassen konnte, und destillirte die rauchende Salpetersäure nach der gewöhnlichen Methode. Im Anfange ging die Säure roth über, darauf folgte sie ungefärbt, und zuletzt wurde alles wieder roth; sobald ich letzteres gewahr wurde, nahm ich die Vorlage weg, und band eine von Luft ausgeleerte Blase vor, in welche ich etwas dicke Kalkmilch (§. 22.)

behaupten wird †). Die wahre Beschaffenheit aber ist diese. Während der Destillation von Glaubers rauchendem Salpetergeiste, wird die Salpetersäure selbst zerlegt, ein Erfolg, der mit andern Versuchen genau übereinstimmt. So ist z. B. wenn man den Salpeter in gläsernen Gefäßen für sich allein destillirt, der größte Theil des erhaltenen Produkts dephlogistisirter Luft, so wie dieses Priestley, und nachher auch Fontana beobachtet hat, welcher letztere nach dieser Operation, den Rückstand des Salpeters gänzlich alkalisch, und in der Vorlage kaum eine Spur von Salpetersäure ††) fand (s. *Rozier Journal de Physique, Novbr.* 1778.); zum deutlichen Beweise, daß die dephlogistisirte Luft von dieser Säure selbst, aber nicht, wie Herr Scheele will, von der zerlegten Materie der Hitze entspringt. Ich übergehe einige andere Beyspiele, von der Zerlegung der Salpetersäure, bey der Destillation dieser Säure mit Glas u. s. w. mit Stillschweigen, weil es nach dem, was ich oben angeführt habe, keines weitern Beweises bedarf. *Anm. des Hrn. Kirwan.*

†) Nicht weil der Braunstein Phlogiston anziehet, reinigt er die Salpetersäure, sondern, weil er ihr Lebensluft aus sich selbst mittheilt, und sie daher vollkommen macht. H.

††) Ich habe doch bemerkt, daß am Ende beym allerstärksten Feuer, fast bloße Stickluft, als der der zweyte Bestandtheil der zerlegten Salpetersäure, übergehet. H.

gegoſſen, um das Zerfreſſen der Blaſe zu verhindern. Die Blaſe fing nach und nach an ſich auszudehnen. Nach dieſem ließs ich alles erkalten, und ſchnürte die Blaſe zu. Endlich löſte ich ſie vom Halſe der Retorte ab. Ich füllete ein Glas, welches zehn Unzen Waſſer enthielt, mit dieſer Luft, (§. 30. *e.*) darauf ſtellte ich ein ſchmales angezündetes Licht darein; kaum war dieſes geſchehen, ſo fing das Licht an, mit einer groſsen Flamme zu brennen, wobey es einen ſo hellen Schein von ſich gab, daſs es die Augen blenden konnte. Ich miſchte einen Theil dieſer Luft mit drey Theilen derjenigen Luft, in welcher das Feuer nicht brennen wollte; hier hatte ich eine Luft, welche der ordinairen in allem gleich war. Da dieſe Luft nothwendig zur Entſtehung des Feuers erfordert wird, und etwa den dritten Theil in unſerer allgemeinen ausmacht, ſo werde ich ſie der Kürze halber inskünftige die Feuerluft nennen; die andere Luft aber, welche zur feurigen Erſcheinung gar nicht dienlich iſt, und welche in unſerer Luft etwa zwey Drittheile ausmacht, will ich in der Folge mit dem bereits bekannt gemachten Namen, verdorbene Luft, belegen *).

*) Jene beiden Luft- oder Gasarten werden jetzt durch die Namen Lebensluft und Stickluft, nach Hrn. Lavoiſier aber durch ſäuerzeugendes Gas, und gasförmiges Azote, unterſchieden.

H.

§. 30.

Es könnte mich jemand fragen, auf welche Art ich die Luft aus einem Gefäfs ins andere bringe? Ich sehe mich also genöthigt, dieses erstlich zu beschreiben. Meine Einrichtungen und Gefäfse sind die allersimpelsten, die man nur haben kann: Kolben, Retorten, Bouteillen, Gläser und Ochsenblasen sind es, welche ich gebrauche. Die Blasen werden, wenn sie noch frisch sind, gerieben und recht steif aufgeblasen, alsdann dicht zugebunden und zum Trocknen aufgehangen. Wenn ich nun eine solche Blase gebrauchen will, und finde sie noch eben so steif aufgeblasen, wie im Anfange, so bin ich versichert, dafs sie dicht ist *).

a) Wenn ich irgend eine Art Luft in einer Blase sammeln will, z. B. die phlogistisirte Salpetersäure (§. 13.), so nehme ich eine weiche, inwendig mit einigen Tropfen Oel bestrichene Blase, und lege etwas von einem gefeilten Metall, als Eisen, Zink oder Zinn in solche, hierauf drücke ich die Luft so genau als möglich aus der Blase, und binde sie recht fest über ein kleines Glas, in welches etwas Scheidewasser gegossen, alsdann wickle ich die Blase etwas auf, damit zugleich etwas Eisenfeil in das Scheidewasser fallen kann; so wie diese sich auflöset, so wird auch die Blase

*) Herrn Scheeles hier angegebene Verrichtung ist gut und sinnreich ausgedacht, aber sie giebt, wie er selbst einräumt (siehe das Ende des §.) keinen ganz sichern Ausschlag, und mufs wie jeder, der Priestley's Werke gelesen hat, oft beträchtliche Unrichtigkeiten veranlassen.

Anm. d. Hrn. Kirwan.

ausgedehnet. Wenn ich nun genug von ſolcher erzeugten Luft geſammlet habe, ſo ſchnüre ich die Blaſe gerade über der Oefnung des Glaſes mit einem Faden ſtark zuſammen und löſe ſie vom Glaſe ab. *b*) Iſt dieſe phlogiſtiſirte Salpeterſäure mit Luftſäure gemiſcht, welches geſchiehet, wenn man die Säure des Salpeters über Zucker abſtrahiret, ſo binde ich an das äuſsere Ende des Retortenhalſes *A.* (*Fig.* 3.) eine mit etwas Waſſer aufgeweichte Blaſe; damit ich aber den Ausgang der Luft recht verſperre, ſo iſt es nöthig, daſs man den Hals der Retorten auf dieſer Stelle mit einem Feuerſteine etwas ſchabet. (Retorten, welche ich zu dergleichen Unterſuchungen gebrauche, laſs ich nicht gröſser blaſen, als daſs ſie nur allein von einer halben bis drey Unzen Waſſer enthalten können, dabey aber einen Hals haben, ſo etwa eine halbe Elle lang iſt, und dieſes darum, damit die vorgebundene Blaſe ſowohl von der Hitze des Ofens, als auch von den heiſsen Dämpfen während der Operation nicht verdorben werde) In dieſe Blaſe gieſse ich etwas Kalkmilch (§. 22.) und drücke die Luft ſo rein als möglich heraus. Dieſer Kalk wird während der Deſtillation die Luftſäure abſorbiren, und die phlogiſtiſirte Salpeterſäure unberührt laſſen. *c*) Auf eben die Art, wie *lit. a.* beſchrieben, ſammle ich auch die Luftſäure und die brennende Schwefelluft (von welcher ich weiterhin reden werde). Sind die Blaſen aber feucht, oder auch nur die ſie umgebende Luft, ſo dringen dieſe beyden Arten von Luft in einigen Ta-

gen gänzlich durch die Blasen; sind die Blasen und Luft aber trocken, so geschieht solches nicht. Die brennende Luft aus den Metallen, als Eisen oder Zink, erhalte ich nach eben dieser Methode, auſſer, daſs ich das Glas in warmen Sand setze. Diese Luft ist noch zarter, als die vorhergehende, sie dringet in einigen Tagen durch die zarten Zwischenräumchen der Blase, obgleich die Luft und Blase trocken sind. Ich habe dergleichen zu meinem Verdruſs oft erfahren. *d*) Nicht selten fange ich die Luft in Blasen auch ohne Gläser. Ich lege in eine weiche Blase (*A A Fig.* 4.) diejenige Materie, von welcher ich die Luft zu sammlen gedenke, z. E. Kreide; über diese Kreide ziehe ich die Blase mit einem Bindfaden *B B* zusammen, alsdann gieſse ich die mit Waſſer diluirte Säure darüber, und drücke die Luft so genau, als immer möglich, heraus, endlich binde ich diese Blase oben bey *C C* zusammen. Darauf löse ich den Bindfaden *B* auf, so läuft die Säure auf die Kreide, diese treibt die Luftsäure alsdann heraus, da denn die Blase sich ausdehnen muſs. *e*) Verlange ich eine Luft aus der Blase in einem Kolben, Glase, Retorte oder Bouteille zu haben, so fülle ich solches Geschirr mit Waſser, und verstopfe es mit einem genau schlieſsenden Korke; ich binde alsdann die Blase, so die Luft enthält, nehmlich die Oefnung von *C* bis *D* (*Fig.* 4.), recht fest über solche Bouteille; darauf wende ich die Bouteille um, so, daſs die Blase unten, und die Bouteille oben zu stehen kommt, alsdann faſſe ich die

Bouteille mit der linken Hand, und mit der rechten ziehe ich den Kork heraus; diesen Kork halte ich zwischen beyden Fingern so lange in der Blase fest, bis das Waſſer aus der Bouteille in die Blase und die Luft aus der Blase in die Bouteille gestiegen ist; darauf setze ich den Kork wieder ein, und löse die Blase von der Bouteille ab. Will ich solche Luft lange erhalten, so setze ich den Hals der Bouteille in ein Gefäſs mit Waſſer. *f*) Ist in der Blase Luftsäure oder eine andere Luft, die sich mit Waſſer vereinigen kann, enthalten, und ich will solche mit Waſſer reinlich verbinden, so fülle ich eine Bouteille mit kaltem Waſſer, und nachdem sie mit der Blase verbunden worden, so laſſe ich etwa den vierten Theil in die Blase laufen, darauf stecke ich den Kork, so vorhero zwischen der Blase fest gehalten, in die Bouteille wieder ein; alsdann bewege ich die Bouteille gelinde, so wird sich die Luft in das Waſſer eintränken. Darauf mache ich eine kleine Oefnung mit dem Kork, so fährt die Luft aus der Blase in die Bouteille, um den nunmehr leer gewordenen Raum wieder auszufüllen, ohne daſs etwas Waſſer in die Blase läuft, darauf setze ich den Kork wieder in die Bouteille und schüttele das darinnen enthaltene Waſſer. Diese Arbeit wiederhole ich noch zwey bis dreymal, da dann das Waſſer mit solcher Luft saturiret ist. g) Will ich zweyerley Arten Luft in einen Kolben oder Glas zusammen mischen, so laſſe ich erstlich eben so viel Waſſer aus dem mit Waſſer gefülleten Glase in die Blase laufen, als ich Luft

dem Maaſse nach haben will, darauf binde ich das Glas über eine mit einer andern Art Luft gefüllete Blaſe, laſſe das übrige Waſſer in die Blaſe laufen, da ich dann, ſobald als das letzte Waſſer ausgelaufen, ſogleich den Kork wieder ins Glas ſetze. *h*) Will ich eine in einer Bouteille geſammlete Luft in einer Blaſe haben, ſo arbeite ich auf eine entgegengeſetzte Art. Ich fülle nehmlich die Blaſe mit ſo viel Waſſer, als ich Luft in der Blaſe haben will, und binde ſelbige oben zu, darauf binde ich dieſe Blaſe über den Kopf der Bouteille feſt, und löſe den Verband der Blaſe auf, ziehe den Kork in der Bouteille aus, und ſo laſſe ich das Waſſer aus der Blaſe in die Bouteille laufen. Darauf ſchnüre ich die Blaſe zu, löſe ſie von der Bouteille ab, welche alſo die Luft aus der Bouteille in ſich enthält. *i*) Habe ich eine Luft in einer Bouteille, welche mit einer andern Luft vermiſcht iſt, die ſich im Waſſer oder Kalk abſorbiren kann, will aber wiſſen, wie viel von jeder Art in ſolcher Bouteille vorhanden, ſo binde ich eine Blaſe, in welche ſo viel Kalkmilch gegoſſen worden iſt, daſs die Bouteille davon kann gefüllet werden, über ſolches Geſchirr, darauf ziehe ich den Kork heraus, und laſſe das Waſſer oder Kalkmilch in die Bouteille laufen. Nachdem wende ich die Bouteille um, und laſſe die Kalkmilch wieder in die Blaſe laufen, dieſes Aus- und Einlaufen wiederhole ich einigemale. So viel als nun von der Kalkmilch in der Bouteille zurück bleibt, ſo viel Luft hat ſich auch dem Maaſse nach abſorbiret.

Dieſes ſind die Methoden, die ich bey meinen Luftunterſuchungen gebraucht habe; ich geſtehe, daſs ſie einigen nicht ſonderlich anſtehen werden, weil ſie keinen recht genauen Ausſchlag geben. Sie haben mir aber bey allen Unterſuchungen Genugthuung geleiſtet; man will auch oft ein Haar ſpalten, wo es gar nicht nöthig iſt.

§. 31.

Fortſetzung des in §. 28. angeführten Verſuches, nebſt Beweiſe, daſs die Hitze oder Wärme aus dem Phlogiſton und der Feuerluft (§. 29.) beſtehe.

Es könnte jemand einwenden, und ſagen: daſs dieſe nach dem §. 28. erhaltene Luft, vielleicht nichts anders, als eine trockne in elaſtiſche Dünſte verwandelte Säure des Salpeters ſey. Allein, wenn dieſe Meynung Grund hätte, ſo ſollte dieſe Luft nicht allein corrodirend ſeyn, ſondern auch mit den Laugenſalzen von neuen Salpeter hervorbringen. Dieſes geſchiehet aber nicht. Es würde demohngeachtet dieſer Einwurf ein ziemliches Gewicht behalten, wenn ich nicht beweiſen könnte, daſs mehrere Körper die nehmliche Luft, wie die Salpeterſäure während der Deſtillation, hervorbrächten. Hieran aber fehlet es nicht.

Ich habe in einer Abhandlung vom Braunſtein, welche in den Abhandl. der Königl. Schwediſchen Akademie der Wiſſenſchaften fürs Jahr 1774. zu fin-

den, bewiefen, dafs diefes Mineral in keiner Säure aufzulöfen fey, es fey dann, dafs eine brennbare Materie zugefetzt werde, welche ihr Phlogifton dem Braunftein mittheilet, und felbigem dadurch einen Eingang in die Säuren zuwege bringt. Eben dafelbft habe ich gezeigt, dafs dennoch die Vitriolfäure, während einer ftarken Deftillation mit geriebenen Braunftein, fich mit felbigem verbinde, und ihn im Waffer auflöslich mache, und wenn man diefen Braunftein von der vitriolifchen Säure wieder durch präcipitirende Mittel trenne, fo finde man an ihm die deutlichften Spuren vom Brennbaren. Aus diefer Erfcheinung machte ich damals den Schlufs, dafs in der Hitze ein Phlogifton zugegen feyn müfste. Diefe Muthmafsung hat mir auch nicht fehlgefchlagen. Wenn ich fage, die Salpeterfäure zerlegt die Hitze deswegen, weil fie eine nähere Verwandfchaft zu dem Brennbaren, als die Feuerluft hat, und da ich aus den Eigenfchaften des Braunfteins wahrgenommen, dafs diefer das Phlogifton noch ftärker, als die Salpeterfäure, anziehet, fo werde ich keinen Augenblick Bedenken tragen, zu glauben, dafs der Braunftein aus eben dem Grunde die Hitze decomponiret, aus welchem die Säure des Salpeters folche auseinander fetzt. Ich könnte hieran um fo viel weniger zweifeln, weil ich bereits feit einigen Jahren angemerkt, dafs, wenn bey der Calcination des Braunfteins mit Vitriolöl in einem offenen Tiegel, etwas Kohlenftaub durch den Zug der Luft über die Fläche diefer Mifchung getrieben wurde,

diese zarte Kohlen in selbigem Augenblick sich mit einem sehr hellen Glanz entzündeten. Ich stellte also folgende Versuche an.

§. 32.

Erster Versuch.

Ich mischte so viel concentrirtes Vitriolöl unter zart geriebenen Braunstein, dass es wie ein dicker Brey wurde. Diese Mischung trieb ich aus einer kleinen Retorte im offenen Feuer. Statt eines Recipienten gebrauchte ich eine luftleere Blase, und damit die etwa übersteigenden Dünste die Blase nicht angriffen, so hatte ich etwas Kalkmilch in selbige gegossen (§. 30. *Lit. b.*) Sobald der Boden der Retorte glühete, ging eine Luft über, welche die Blase nach und nach ausdehnte. Diese Luft hatte alle Eigenschaften einer reinen Feuerluft *).

§. 33.

Zweyter Versuch.

Als ich zwey Theile zart pulverisirten Braunstein mit einem Theile der phosphorischen Urinsäure auf eben die Art, wie im vorhergehenden §. angezeiget, destillirte, erhielt ich ebenfalls die Feuerluft **).

*) Dass man den Braunstein ganz für sich als eine reichliche Quelle der Lebensluft ansehen kann, habe ich in Crells chemisch. Annal. 1786. Band 2. dargethan; aber ihre Anwendung in Krankenhäuser lese man in meinen chem. Versuchen und Beob. S. 1. u. f. w. 1789. *H.*

**) Priestley hat im vierten Bande seiner Beobachtungen gezeigt, dass der Braunstein, wenn er ganz allein destillirt wird,

§. 34.

Dritter Versuch.

a) Ich löfete die in der Medicin gebräuchliche weifse Magnefia in Scheidewaffer auf; diefe Solution liefs ich bis zur Trockene abrauchen. Darauf legte ich diefes Salz in eine kleine Retorte zur Deftillation ein, fo wie in §. 32. angeführet ift. Noch ehe die Retorte glühete, fchied fich die Salpeterfäure von der Magnefia, und zwar in blutrothen Dünften, und in felbigem Augenblicke fing fich die Blafe an auszudehnen. Diefe erhaltene Luft war meine Feuerluft.

So fiehet man täglich, dafs die Salpeterfäure blutroth verdampft, wenn fie, vermittelft der Hitze, von den

dephlogiftifirte Luft gewähret. Kein Wunder alfo, wenn er auch bey einer Deftillation mit Säuren, dergleichen liefert. Prieftley beobachtete, dafs der Braunftein unverändert und fchwarz blieb †); nach unfers Verfaffers Grundfätzen aber, hätte er Brennbares annehmen müffen.

A. d. Hrn. Kirwan.

†) Die Lebensluft, welche der Braunftein, als ein natürlicher Metallkalk, enthält, kann durch verftärktes Glühen nicht ganz daraus entwickelt werden. Er giebt vielmehr nur einen Theil von fich, den er im Uebermaafs enthält; ein anderer Theil bleibt auch bey der ftärkften Gewalt des Feuers damit verbunden, felbft, wenn der Kalk zu Glas fchmelzt, daher auch für fich keine Reduktion erfolgen kann. Glühet man den Braunftein aber in Verbindung mit folchen Stoffen, die die Lebensluft gern anziehen, fo erhält man auch den letzten Reft, aber in einem veränderten Zuftande, z. B. durch Kohle, im Zuftande der Luftfäure. H.

den Metallen geschieden wird, die in ihr aufgelöset worden waren.

b) Ich destillirte nach vorhergehender Art den merkurialischen Salpeter, bis die Salpetersäure sich von dem zurückgelassenen rothen Präcipitate geschieden hatte. Auch hier bekam ich unsere Feuerluft. Der Salpeter für sich ist schon im Stande die Hitze aufzulösen. Woher kommt das Kochen des im Tiegel fliessenden und dunkel glühenden Salpeters? Rauch oder Dünste siehet man von ihm nicht aufsteigen, und dennoch entzündet sich der über dem offenen Tiegel fliegende Kohlenstaub so helle strahlend? Woher kommt es, dass ein solcher in einer gläsernen Retorte eine halbe Stunde lang im glühenden Flusse gehaltener Salpeter, nach dem Erkalten an freyer Luft feucht wird, und zerfliesset, und dennoch keine Spur vom Laugensalze zeiget? (§. 27. *Lit. c.*) Was ist die Ursache, dass dieser liquescirte Salpeter, mit den vegetabilischen Säuren gerieben oder gemischt, seine flüchtige Säure alsobald fahren lässt? *) Nachdem

*) Der Grund von jenen Erfolgen lässt sich jetzt wohl angeben; denn, 1) das Kochen des Salpeters im Tiegel für sich, ist Folge der sich entwickelnden Lebensluft; 2) diese sich entwickelnde Luft entzündet auch die über den Tiegel gebrachte Kohlen u. s. w. 3) Wenn der Salpeter in einer Retorte geglühet wird, so wird seine Säure zerstöhrt, die Lebensluft entwickelt sich, und die rückständige Salpetersäure wird dadurch mit nitröser Luft übermässig geschwängert, ein Theil Alkali wird im ätzenden Zustande aus dem Salpeter frey, und ziehet nun die Feuchtigkeit an; 4) die rückständige Masse wird durch die

BAYERISCHE STAATS- BIBLIOTHEK MÜNCHEN

ich die innern Beſtandtheile der Hitze habe kennen lernen, fällt es mir nicht ſchwer hierauf zu antworten. Hätten die Chemiſten im vorigen Jahrhundert die bläſtigen und luftähnlichen Flüſſigkeiten, welche ſich bey ſo vielen Operationen zeigen, einer genauern Unterſuchung gewürdiget, wie weit würden wir nun ſeyn? Sie wollten alles körperlich ſehen, und als Tropfen in dem Recipienten ſammlen. Erſt jetzt hat man dieſes beſſer eingeſehen, und die Luft deutlich zu unterſuchen angefangen; und wer iſt es, der den Nutzen nicht einſiehet, welchen die Folgen ſolcher Verſuche mit ſich führen?

Ich habe geſagt, daſs der Salpeter ſchon für ſich allein die Materie der Hitze auflöſet. Folgender Verſuch beweiſet dieſes.

§. 35.

Vierter Verſuch.

Ich legte eine Unze gereinigten Salpeter in einer gläſernen Retorte zum Deſtilliren ein, und gebrauchte eine feucht gemachte und von Luft ausgeleerte Blaſe ſtatt eines Recipienten (*Fig.* 3.). Sobald als der Salpeter zu glühen anfing, kam er auch ins Kochen, und in eben der Zeit wurde die Blaſe von der übergehenden Luft ausgedehnet; ich fuhr mit der Deſtillation ſo lange fort, bis das Kochen in der Retorte aufhörte, und der Salpeter durch die weiche Retorte dringen

vegetabiliſchen Säuren zerlegt, weil die darin befindliche höchſt unvollkommne Salpeterſäure, nur äuſserſt ſchwach, mit dem Alkali zuſammenhängt. *H.*

wollte. In der Base erhielt ich die reine Feuerluft, welche den Raum von funfzig Unzen Waſſer einnahm. Dieſes iſt die wohlfeilſte und beſte Methode, die Feuerluft zu bekommen.

§. 36.

Man kann beym vorhergehenden Verſuche leicht auf die Gedanken gerathen: wenn die Salpeterſäure das Phlogiſton ſtärker anziehet, als die Feuerluft, warum denn der Salpeter endlich gar zu kochen aufhöret, und nicht ſo viel Brennbares annimmt, daſs er ſich alkaliſiret? Man beliebe aber nur nachzuſehen, was bereits (§. 27. *Lit. d.*) angeführt worden iſt.

Was gehet hier wohl anders durch die Retorte, als die Hitze? wollte man glauben, daſs das Licht auch vielleicht mit im Spiel ſeyn könnte, ſo ſiehet man das Gegentheil bey der Deſtillation des rauchenden Salpeterſpiritus, wie auch in dem Verſuche (§. 34. *a*). Denn hier glühen weder die Materien noch Retorten, und dennoch entſtehet unſere Luft. Nun wollen wir ſehen, ob nicht mehrere Körper vorhanden ſind, welche die Hitze gleichfalls decomponiren können; und dieſe Betrachtung ſoll uns auf diejenigen Erſcheinungen führen, welche die Kalke der edlen Metallen im Feuer darbieten *).

*) Alle dieſe hier erzählten Verſuche beweiſen nichts mehr, als die Zerlegung der Salpeterſäure, und Prieſtley hat ſelbige insgeſammt zuerſt angeſtellt †). *A. d. Hrn. Kirwan.*

†) Scheele wuſste doch von Prieſtleys Entdeckungen nichts. H.

§. 37.

Dass die Säure des Salpeters, wie auch die dephlogistiirte Säure des Meersalzes, den edlen Metallen ihr Brennbares, welches ihnen den metallischen Glanz mittheilet, berauben, ist so gewis, dass ich es für überflüssig halte, Beweise deswegen anzuführen: Die Menge Luftblasen, welche auf der Oberfläche des Goldes, Silbers und Quecksilbers in der Salpetersäure entstehen, und welche beym Zerspringen, sobald sie die Luft berühren, eine gelbe Farbe zeigen, (§. 27.) sind augenscheinliche Beweise für die Wahrheit. Demohngeachtet, da man gesehen, dass solche aus ihren Auflösungsmitteln abgeschiedene metallische Kalke sich, ohne Zusatz eines brennbaren Wesens, blos von der Hitze wieder reducirten, so wollte man schliessen, dass die scharfen Auflösungsmittel nicht vermögend wären, den edlen Metallen ihr Phlogiston zu entziehen. Andere aber, welche von der Kalcination dieser Metalle in jenen Säuren überzeugt sind, glauben, dass das wenige ihnen fehlende Phlogiston sich von den Kohlen abscheidet, durch die Tiegel dringt, und sich den metallischen Kalken einverleibet. Diese Meynung ist zwar der Wahrheit in etwas näher, es ist aber zu wissen nöthig, dass das Phlogiston sich von keinem Körper scheidet, woferne nicht der, das Brennbare anziehende Körper, ersteres unmittelbar berühret; hieraus erhellet zugleich, dass da das Phlogiston der Kohlen auf dem Tiegel gar keine Wirkung hat, folglich auch nicht den metallischen

Kalk zu berühren kommt, die Reduktion aber dennoch gut von ſtatten gehet, eine andere Materie zugegen ſeyn müſſe, welche den metalliſchen Kalken das ihnen mangelnde Phlogiſton zuführen kann. Die Hitze, wenn man ſolche als einen einfachen Körper betrachtet, kann die Reduktion nicht verrichten, weil alsdann die Kalke der unedlen Metalle ſich auch reduciren müſsten. Wenn man aber die Hitze nach ihren Beſtandtheilen betrachtet, ſo wird man gewis nicht zweifeln können, daſs ſie ſolche Veränderung der Kalke der edlen Metalle, auf Seiten ihres brennbaren Weſens allerdings verrichtet. Geſchiehet aber dieſes, ſo muſs ſich eben ſo gewis während ſolcher Reduktion eine Feuerluft ſcheiden, und zwar aus eben dem Grunde, wie ich in den vorhergehenden §. §. gezeigt habe *). Dieſes nun augenſcheinlich zu beweiſen; ſtellte ich folgende Verſuche an.

*) Es iſt ſehr beſonders, daſs Herr Scheele, deſſen Grundſätze, im Ganzen genommen, von Fontanas Erklärung ſo ſehr abgehen, nichtsdeſtoweniger in dieſem Paragraphe auf die nehmliche Erklärung gekommen iſt, welche jener Naturforſcher von der Wiederherſtellung der ſogenannten edlen Metallkalke giebt, und die mir wirklich befriedigend zu ſeyn ſcheint, wenn wir noch einen Umſtand mit zu Rathe ziehen, der ſich aus Crawfords Entdeckungen herleiten läſst. Fontana's Beobachtungen zufolge, weiſs man, daſs der Silber- und Queckſilberſalpeter noch etwas phlogiſtiſirte Salpeterſäure und eine Menge Salpeterluft enthalten, welche ihre abſolute Schwere vermehrt. Auf der andern Seite hat Crawford entdeckt, daſs die metalliſchen Kalke (in den

§. 38.

Fünfter Versuch.

Ich nahm eine in der Salpetersäure bereitete Silbersolution, solche präcipitirte ich mit Weinsteinalkali, den erhaltenen Präcipitat wusch ich ab, und trocknete ihn. Darauf legte ich diesen Silberkalk in einer kleinen gläsernen Retorte in offenem Feuer zur Reduktion ein, und band eine ledige Blase vor ihren Hals. Sogleich wurde die Blase von der übergehenden Luft ausgedehnet. Nach vollendeter Destillation fand ich den Silberkalk in der Retorte halb zusammen ge-

metallischen Auflösungen und Salzen aber sind die Metalle als Kalke enthalten) weit mehr elementarisches Feuer, als die Metalle bey sich führen, von denen sie herkommen. Wenn demnach die gedachten metallischen Salze bis zu einem gewissen Grad erhitzet werden, so wird die Salpetersäure wie gewöhnlich zersetzt, die metallischen Kalke ziehen das in der Salpetersäure oder in der Salpeterluft enthaltene Brennbare an, und werden wieder hergestellt, und die auf diese Art dephlogistisirte Luft zieht das elementarische Feuer dieser Kalke an, welches zu dem Daseyn der dephlogistisirten Luft eben so nothwendig ist, als das Brennbare zu der Wiederherstellung der Metallkalke. Herr Scheele schreibt diese Wiederherstellung der Zersetzung eines aus Luft und Brennbaren bestehenden Gemisches zu, welches in den metallischen Salzen vorher nicht zugegen gewesen, (da jedoch ihre Zunahme am Gewicht, und die Verschluckung der Luft das Gegentheil deutlich darthut) sondern in Gestalt der Hitze, durch die Zwischenräume der Retorte, eingedrungen sey; eine Voraussetzung, die völlig unnöthig ist. Bey jeder Anflösung der Metalle, wird die darüber liegende Luft gewissermaßen phlo-

ſchmolzen mit ſeinem metalliſchen Glanze; da ich aber die Präcipitation mit Weinſteinalkali verrichtet hatte, welches allemal mit einer Menge von Luftſäure verbunden iſt, dieſe Säure ſich aber in der Präcipitation an den Silberkalk leget, ſo muſste auch dieſe Säure mit in der Blaſe zugegen ſeyn. Dieſe Säure wurde durch die Kalkmilch (§. 30. *Lit. i.*) davon geſchieden, und es blieb die Hälfte einer reinen Feuerluft zurück.

§. 39.

Sechster Verſuch.

Ich präcipitirte eine Goldauflöſung, ſo in Königswaſſer gemacht war, mit Weinſteinalkali; den ausge-

giſtiſirt, und folglich etwas fixe Luft niedergeſchlagen †), welche von der Auflöſung ſelbſt verſchluckt wird; aber freilich ſchlägt ſich, wenn man die Salpeterſäure zum Auflöſungsmittel gewählt hat, allezeit weniger, als bey der Auflöſung, durch Vitriol- und Salzſäure nieder, weil jene nach dem Brennbaren ſo begierig iſt, das ſie das meiſte davon ſelbſt anziehet. Die auf dieſe Art erzeugte fixe Luft, wird, ſo wie die phlogiſtiſirte Luft, von der Auflöſung in groſser Menge verſchluckt. So beobachtete auch Hales, daſs die Auflöſung des Eiſens und Kupfers in Citronenſäure, mehr Luft verſchluckt, als hervorbringt. *A. d. Hrn. Kirwan.*

†) Dieſe Niederſchlagung der fixen Luft, beſtehet blos in der Einbildung. Die ganze Kalzination der Metalle bey ihren Auflöſungen in Säuren, gründet ſich entweder auf die Zerlegung der Säuren, oder des Waſſers, wie es Herr Lavoiſier ſehr deutlich erwieſen hat. Wenn die Luft des Dunſtkreiſes dabey phlogiſtiſirt wird, ſo gründet ſich dieſes blos auf die Beraubung ihrer Lebensluft; daher auch alle unvollkommne Metallkalke wieder Lebensluft verſchlucken, und vollkomne werden. H.

trockneten Goldkalk reducirte ich nach vorhergehender Art. Ich erhielt hier die nehmliche Feuerluft; auſſer daſs hier keine Luftſäure mit überging, welches auch nicht zu verwundern, weil die ſaturirte Goldſolution mit dem Laugenſalze effervefciret, welches mit der Silberauflöſung nicht geſchiehet.

§. 40.

Siebenter Verſuch.

Es iſt gleichfalls bekannt, daſs der rothe Präcipitat des Merkurii ohne Zuthuung eines Brennbaren ſeine laufende Geſtalt wieder erhält. Da aber doch der Merkurius ſein Phlogiſton, ſowohl durch die Vitriol - als durch die Salpeterſäure wirklich verlieret, ſo muſs er ja dieſes nothwendig wieder annehmen, ſobald er ſeine metalliſche Eigenſchaft wieder bekömmt.

a) Ich tröpfelte eine Auflöſung des Weinſteinalkali in eine Auflöſung des corroſiviſchen Sublimats, den erhaltenen braunrothen Präcipitat wuſch ich ab, und trocknete ihn; darauf legte ich ihn im offenen Feuer in eine kleine Retorte, welche mit einer luftleeren Blaſe verſehen war, zur Reduktion ein. Sobald der Kalk zu glühen anfing, wurde die Blaſe ausgedehnet, und das Queckſilber ſtieg in den Hals. Die erhaltene Feuerluft hatte etwas Luftſäure bey ſich.

b) Der durch die Säure des Salpeters in Kalk verwandelte Merkurius oder rothe Präcipitat, auf eben die Art behandelt, verhielt ſich gleichfalls ſo. Hier

erhielt ich eine reine Feuerluft, die keine Luftſäure in ſich hatte *).

§. 41.

Achter Verſuch.

In einer, der Königl. Schwediſchen Akademie der Wiſſenſchaften mitgetheilten Abhandlung vom Arſenik habe ich bewieſen, daſs dieſer giftige Körper aus einer eigenen Säure und einem brennbaren Weſen zuſammengeſetzt iſt. Ich habe auch in ſelbiger Abhandlung gezeigt, wie dieſe Säure durch bloſse anhaltende Hitze in lauter Arſenik könne ſublimirt werden, und ob ich gleich damals die Urſache davon ſchon deutlich einſah, ſo habe ich doch, um Weitläufigkeit zu vermeiden, ſolche daſelbſt nicht anführen wollen. Ich legte etwas von dieſer fixen Arſenikſäure in einer kleinen Retorte zur Deſtillation, mit vorge-

*) Hätte Hr. Scheele nicht einmal es als einen ausgemachten Grundſatz angeſehen, daſs kein Metallkalk, ohne Daſeyn des Phlogiſtons, reducirt werden könnte, ſo würde er bey der Erklärung der Erfolge des 5ten, 6ten und 7ten Verſuchs der antiphlogiſtiſchen Lehre ſehr nahe gekommen ſeyn. Er durfte ja nur, wie es nachher Lavoiſier that, unterſuchen, ob nicht eben ſeine Feuerluft, die er bey der von ſelbſt erfolgenden Reduktion erhielt, dasjenige Weſen ſey, was vorher die Metalle in den Kalkförmigen Zuſtand geſetzt hatte. Er ſuchte aber die Erfolge ſehr ängſtlich aus der Zerlegung der Hitze zu erklären. Lebte er jetzt, er würde über dieſen Punkt anders denken. *H.*

bundener Blaſe, ein. Als dieſe Säure im Fluſs gegangen war und hell glühete, fing ſie an zu kochen; während dieſem Kochen ſtieg Arſenik in den Hals, und die Blaſe wurde ausgedehnet, ich hielt mit dieſer Hitze ſo lange an, als die Retorte halten wollte. Die geſammlete Luft war gleichfalls Feuerluft *). In eben dieſer Abhandlung habe ich auch einer beſondern Exploſion Erwähnung gethan, welche in der Deſtillation des Zinkes mit der Arſenikſäure entſtand. Wie deutlich, wie natürlich iſt nicht die Erklärung dieſer Erſcheinung, wenn man überzeugt iſt, daſs hier in der Retorte die Feuerluft in ihrer gröſsten Reinigkeit vorhanden, der Zink aber in einem glühenden Fluſſe iſt? Was wird mehr zu deſſen Entzündung erfordert?

*) Die Wiederherſtellung der Arſenikſäure zu weiſsen Arſenik, durch die ſtärkere Erhitzung, iſt eine ſehr merkwürdige Entdeckung, die wir ganz dem Herrn Scheele ſchuldig ſind, wie wir ihm denn auch die völlige Kenntniſs dieſer mineraliſchen Subſtanz zu verdanken haben. Es hat derſelbe deutlich dargethan, daſs ſich ſelbige in drey verſchiedenen Zuſtänden befinden kann. Bey einer völligen Sättigung mit dem Brennbaren, iſt ſie Arſenikkönig. Bey einer gewiſſen Beraubung eines Theils vom Brennbaren, erſcheint ſie als der weiſse Kalk, den man gewöhnlich Arſenik nennt, und bey einer völligen Dephlogiſtikation, als eine Säure. Auf dieſe Weiſe fallen alle die Schwierigkeiten und Dunkelheiten weg, welche die gröſsten Chemiſten bey der Bearbeitung dieſes Halbmetalls angetroffen haben. Was aber hier die gedachte Erfahrung betrift, ſo beweiſet ſie nichts weiter, als daſs ſelbiger, bey einer Dephlogiſtikation, etwas phlogiſtiſirte Luft eingeſauget hat, welche, wie oben gedacht worden, während der ſtarken Erhitzung zerlegt wird. Hätte die vom Herrn Scheele

Ich habe sehr oft mit Vergnügen die hellglänzenden Funken betrachtet, welche, bey der Reduktion der metallischen Kalke, in einer Retorte durch blosse Hitze entstehen, wenn nur sehr wenig vom Kohlenstaub darunter gemischt ist *).

Nun wollen wir sehen, ob nicht diese Feuerluft eben diejenige Luft ist, welche ohne Feuer (§. §. 8 bis 15.) und mit Feuer (§. §. 17 - 23.) verlohren gegangen.

§. 42.

Erster Versuch.

Ich füllete ein Glas, welches sechszehn Unzen Wasser enthalten konnte, mit reiner Feuerluft, nach

erwähnte, zum Theil erfolgte Wiederherstellung weiter gebracht werden können, so würde der Kalk selbst auf eben diese Weise vollkommen metallisirt worden seyn. Allein dieses erfolgte nicht †). *A. d. Hrn. Kirwan.*

†) Weder Herr Scheele noch Herr Kirwan urtheilt hier richtig. Herr Scheele irrt sich, in Betracht seiner zerlegten Hitze; und Herr Kirwan indem er annimmt, dass hier eine Zerlegung von phlogistischer Luft im Spiel sey. Das Ganze gründet sich auf folgendes: Der Arsenik wird bey einer unvollkommenen Sättigung mit der Basis der Lebensluft in Arsenikkalk, bey einer vollkommenen aber in Arseniksäure verwandelt. Gleichwohl entwickelt sich durch stärkere Hitze daraus wieder ein Theil Lebensluft und verwandelt die Säure in Kalk. Dieser kann sich aber ohne Zusatz nicht reduziren, weil er in der Hitze flüchtig ist, und als weisser Arsenik verfliegt. H.

*) Diese Funken beweisen weiter nichts, als dass während dem Glühen die Lebensluft aus den Metallkalken entwickelt wird, welche die Kohle entzündet, und das Aussprühen der glänzenden Funken bewirkt; dies konnte aber Hr. Scheele zu seiner Zeit noch nicht wissen. *H.*

der Methode, welche §. 30. *Lit. e.* beſchrieben ſtehet. Dieſes Glas ſetzte ich umgekehrt in ein Zukkerglas, welches mit einer Auflöſung von Schwefelleber angefüllet war. Die Auflöſung ſtieg alle Stunden ein wenig in das Glas, und nach Verlauf von zwey Tagen war das Glas davon vollgefüllet *).

§ 43.

Zweyter Verſuch.

Ich miſchte in einer Bouteille vierzehn Theile von derjenigen Luft von welcher die Feuerluft durch Schwefelleber (§. 8.) geſchieden worden war, und

*) Dieſer Verſuch des Hrn. Scheele kommt mit einigen Verſuchen von Prieſtley und Fontana überein, welche die ganze Zerſtöhrbarkeit der Lebensluft, die hier Feuerluft genannt wird, vermittelſt phlogiſtiſcher Prozeſſe, oder vielmehr die ganze Verwandlungsfähigkeit derſelben in Luftſäure, oder fixe Luft, beweiſen †). Die Urſache, warum die gemeine Luft nicht ſo ſehr verändert werden kann, iſt die, weil ſelbige, wie Crawford gezeigt hat, nicht ſo viel Elementarfeuer, als die dephlogiſliſirte enthält ††). Denn, die Schwefelleber ſetzt ihr Brennbares nur in dem Verhältniſſe ab, wie ſie das Elementarfeuer aus der Luft erhält, der ſie ihr Brennbares mitteilt, weil hier eine doppelte Zerlegung erfolgt.

A. d. Hrn. Kirwan.

†) Hier wird gar keine Luftſäure gebildet, ſondern die Lebensluft wird nur vom Schwefel angezogen und verwandelt ihn in Vitriolſäure. H.

††) Gemeine Luft kann aus dem Grunde nicht ſehr vermindert werden, weil nur der vierte Theil in ihr an Lebensluft enthalten iſt. H.

welche ich (§. 29.) verdorbene Luft genannt habe *), mit vier Theilen unserer Feuerluft, und setzte diese Bouteille umgekehrt und offen in ein Gefäss, welches auch mit einer Auflösung von der Schwefelleber ge-

*) Was Scheele hier verdorbene Luft nennt, das heisst bey Priestley mit Recht phlogistisirte Luft; es haben auch alle Naturforscher Priestleys Benennung angenommen †). Selbst Bergmann hat es gethan, ohnerachtet er Scheelens Grundsätzen zu folgen scheint, so, dass man glauben dürfte, als ob derselbe diese Sätze jetzt verlassen habe. Uebrigens sehe ich diesen Versuch, nebst einigen andern, die ich anführen könnte, für einen deutliche Beweis an: dass die fixe Luft aus elementarischer Luft, und aus brennbarer bestehet ††): dass die phlogistisirte Luft grösstentheils ein luftförmiger Schwefel sey, welcher aus der mit brennbaren übersättigten fixen Luft bestehet, und dass in den phlogistischen Prozessen, überhaupt fixe, aber keine phlogistisirte Luft erzeugt wird, so dass diejenige phlogistisirte Luft, welche nach dergleichen Prozessen übrig bleibt, schon vorher zugegen gewesen, und durch selbige nicht hervorgebracht wird; dass hingegen die Erzeugung der fixen Luft, die eigentliche Wirkung der gedachten Prozesse sey †††). *A. d. Hrn. Kirwan.*

†) Die neuen Phlogistiker haben sie mit weit mehrere Rechte Stickluft genannt; und Herr Lavoisier nennt sie gasförmiges Azote (gaz azotique). H.

††) Wenn dieser Satz richtig wäre, so müsste bey jeder Verbrennung fixe Luft gebildet werden, dieses ist aber nicht der Fall. Nur dann kommt fixe Luft zum Vorschein, wenn Kohle vorhanden war, sie muss also wohl aus Kohle und Lebensluft zusammengesetzt werden; daher sie auch vom Herrn Lavoisier Kohlensäure genannt wird. H.

†††) Nicht allemal ist die Erzeugung der fixen Luft, die Wirkung der phlogistischen Prozesse. Ein jeder so gennanter phlogistischer Prozess ist allemal die Folge der Zerlegung der Lebensluft, bindet sich ihre Basis mit Kohlen, so entsteht fixe Luft, mit Phosphorsäure u. s. w. H.

füllet war. Nach vierzehn Tagen waren die vier Theile Feuerluft verlohren, und die Solution war in ihre Stelle geftiegen.

§. 44.

Dritter Verfuch.

Nachdem ich ein Glas mit unferer Luft angefüllet hatte, gofs ich etwas ungefärbtes animalifches Oel hinein, und verftopfte es genau. Nach einigen Stunden war es fchon bräun, und des andern Tages fchwarz geworden. Es ift eine nicht geringe Ungelegenheit, diefes Oel in den Apotheken weifs zu behalten. Man fiehet fich genöthigt, diefes Oel in kleine Gläfer zu giefsen, und es vor dem Zugange der Luft aufs forgfältigfte zu verwahren. Wenn man ein folches ungefärbtes Oel mit irgend einer Säure vermifcht, fo wird diefe Säure fowohl, ohnerachtet felbige mit Waffer verdünnet worden ift, als auch das Oel, in einer Stunde fchon fchwarz. Der Effig felbft thut die nehmliche Wirkung. Dafs diefes Oel alfo in der Luft fobald fchwarz wird, ift keine andere Urfache, als, dafs die in der Luft vorhandene Feuerluft diefem Oele das Phlogifton raubet *), und alfo eine zarte mit diefem Phlogifton vorher vereinigt gewefene Säure entwickelt, welche die Schwärze hervorbringt.

*) Nach Hrn. Lavoifier gründet fich das Schwarzwerden des Dippelfchen Oels auf das Anziehen der Lebensluft, fie nimmt dabey den Wafferftoff des Oels in fich, und fcheidet den Kohlenftoff ab, der die fchwarze Farbe erzeugt. *H.*

§. 45.

Vierter Verſuch.

a) In ein Glas von ſieben Unzen, welches mit der Feuerluft gefüllet war, legte ich ein Stück Urinphosphorus, und verſtopfte ſolches mit einem Kork. Darauf erhitzte ich die Stelle, wo der Phosphorus lag, mit einem brennenden Licht; der Phosphorus entzündete ſich mit einem ſehr hellen Glanz. Sobald die Flamme verloſchen war, zerſprang das Glas in Stücken.

b) Da das Glas im vorhergehenden Verſuche ſehr dünne war, ſo wiederholte ich dieſen Verſuch mit einem etwas dickern Glaſe, und nachdem alles kalt geworden, wollte ich den Kork unter dem Waſſer aus dem Glaſe ziehen. Es war mir aber nicht möglich, weil die äuſsere Luft den Kork ſo feſt ins Glas drückte. Ich drückte ihn alſo völlig ins Glas hinein, da fuhr das Waſſer ins Glas, und füllete es beynahe gänzlich. Da das erſtere Glas nur dünne war, ſo iſt wohl der äuſsern Luft die Urſache zuzuſchreiben *), daſs ſolches zerdrückt worden.

c) Als ich die verdorbene Luft mit einem Drittel der Feuerluft miſchte, und ein Stück Phosphorus

*) Da die reine Lebensluft von dem brennenden Phosphor ganz und gar verſchluckt und zerlegt wird, ſo muſs hier, da das Produkt Phosphorſäure iſt, ein Vacuum entſtehn, und wird folglich, das Glas entweder von der äuſsern Luft zerdrückt, oder das Waſſer muſs ſeinen innern Raum ausfüllen.

H,

in ſolcher Luft verbrannte, wurde auch nur der dritte Theil davon abſorbirt *).

§. 46.

Fünfter Verſuch.

Ich wiederholte auch denjenigen Verſuch, welcher §. 19. angeführet iſt, bloſs mit dem Unterſchiede, daſs ich eine längere Röhre nahm, und den Kolben mit meiner Feuerluft füllte. Es war artig anzuſehen, wie das Waſſer immer allmählig in den Kolben ſtieg; und wie ſiebenachtel Theile des Kolbens mit Waſſer voll waren, löſchte die Flamme aus **).

§. 47.

Sechster Verſuch.

Auf das Geſtelle (§. 21. *Lit. c.*) legte ich etliche glühende Kohlen, und ſetzte einen Kolben, der mit Feuerluft gefüllet war, darüber. Die Kohlen hatten noch nicht die Luft im Kolben erreicht, da ſie ſchon anfingen, ſehr hell zu brennen.

Nachdem alles kalt geworden, machte ich eine Oefnung unter dem Kolben, darauf wurde der vierte Theil

*) Ein ſehr deutlicher Beweis, daſs hierbey nur allein die reine Lebensluft vom brennenden Phosphor verſchluckt wird. *H.*

**) Hätte Herr Scheele den Verſuch über Queckſilber angeſtellet, ſo würde er Waſſer bekommen haben, er würde alſo früher als Herr Lavoiſier die Entdeckung gemacht haben, Waſſer künſtlich zu erzeugen. *H.*

Theil mit Waſſer angefüllet. Als ich aber, durch Hülfe der Kalkmilch, die in der zurückgebliebenen Luft vorhandene Luftſäure heraus holte (§. 22.), blieb bloſs der vierte Theil im Kolben zurück. In dieſer Luft konnte ein Licht noch brennen *).

*) Auch dieſer Verſuch beweiſet die Wahrheit der obgedachten Bemerkung, nämlich, daſs die phlogiſtiſirte Luft, durch die überhaupt ſogenannten phlogiſtiſirten Prozeſſe, z. B. durch die Vermiſchung der elementariſchen und der Salpeterluft, durch die Verkalkung und Auflöſung der Metalle, durch die ſchweflichten und phlogiſtiſchen Dämpfe, u. ſ. w. nicht erzeugt wird. Denn in dieſem Rückſtande würde ein Licht fortbrennen, welches doch eine ſehr geringe Phlogiſtiſirung verhindern würde. Der erſte Erfinder der dephlogiſtiſirten Luft und ihrer Eigenſchaften iſt Prieſtley. Er beſtätigte ihre Kraft, die Verbrennung zu befördern; er entdeckte auch, worinnen die Verbrennung beſteht, und in wie ferne die elementariſche Luft hierzu vonnöthen ſey; er zeigte, warum diejenige Luft, welche einmal zur Verbrennung gedienet, ſo lange nicht wieder dazu angewendet werden könne, bis ſie gereinigt worden, und was nach der Verbrennung aus dem Brennbaren werde. Er hat erwieſen: daſs die Verbrennung in einer ſchnellen Abſonderung des Brennbaren aus den verbrennlichen Körpern beſtehe, welche vermittelſt der Luft erfolgt; daſs das auf dieſe Weiſe abgeſonderte Brennbare ſich mit der Luft verbindet, daſs alsdann die Luftſäure oder die fixe Luft abgeſetzt wird, daſs ſodann die Luft nicht ſo geſchickt, wie vorher iſt, das Brennbare aufzunehmen, und folglich auch zu der Verbrennung nicht mehr dienen kann, bis ſie gereinigt worden iſt; daſs ſie endlich durch das Umſchütteln mit Waſſer, oder vermittelſt des Wachsthums der Pflanzen gereinigt wird. Alles dieſes zeigt, ſeiner andern theoretiſchen Entdeckungen nicht zu gedenken, auf das deutlichſte, daſs er mehr, als ein bloſser Anſteller von Verſuchen

§. 48.

Siebenter Versuch.

Ich versuchte auch das Verhalten der Feuerluft mit Schwefel (§. 23.). Sobald als der brennende Schwefel die im Kolben enthaltene Feuerluft berührte, wurde die Flamme weit grösser und heller. Als dieses Feuer verloschen war, hatte das Wasser in der Schüs-

ist, ohnerachtet er diesen Namen aus Bescheidenheit selbst zuweilen annimmt, und andre ihn auf eine thörichte Weise, mehr nicht, als diesen Namen zugestehen wollen. So viel ist gewiss, und soviel kann ich zuversichtlich behaupten, dass seine Schriften, ohnerachtet er, wie er dieses hin und wieder einräumt, die gemeine Art, wie die Chemisten arbeiten, nicht inne hatte, das Wachsthum und die Vollkommenheit der Chemie weit mehr befördert haben, als alles, was seit Stahls Zeiten im Druck erschienen ist. Indessen fehlte es noch an einem Punkte, dessen Kenntniss zu der vollständigen Theorie der Verbrennung höchst nothwendig ist, nämlich an der Erklärung der Erscheinung des Lichtes und der Quelle des Feuers, welches unter dieser Gestalt zum Vorschein kommt; und diese Kenntniss hat vor kurzen Crawford das Glück gehabt zu geben, indem er aus eben so scharfsinnigen als unleugbaren Versuchen dargethan hat, dass das alsdann erscheinende Feuer aus der Luft, aber nicht aus den verbrennlichen Substanzen herkommt, welche letztere vielmehr zu der nämlichen Zeit, da sie ihr Brennbares der Luft mittheilen, einen grossen Theil von dem Feuer der Luft annehmen, und dass die dephlogistisirte Luft viermal mehr Feuer, als die gemeine Luft bey sich führt, und aus diesem Grunde sowohl, als wegen ihrer grössern Anziehung des Brennbaren, die Verbrennung mächtiger befördert.

A. d. Hrn. Kirwan.

ſel einen Weg gefunden, durch die Maſſe in den Kolben zu kommen, welcher davon auf drey Viertel angefüllet wurde. Da ich zu dieſen drey letzten Verſuchen einen Kolben gebrauchte, welcher nur dreyſsig Unzen Luftraum enthielt, ſo habe ich auch das Geſtelle (§. 21.) darnach einrichten müſſen.

§. 49.

Ich habe (§. 16.) angeführt, daſs ich die verdorbene Luft leichter, als die ordinaire Luft, befunden. Muſs nicht daraus folgen, daſs die Feuerluft ſchwerer, als unſere Luft iſt? Gewiſs, ich fand wirklich, daſs, nachdem ich ſo viel Feuerluft, als zwanzig Unzen Waſſer Raum einnehmen, genau gewogen, ſolche beynahe zwey Gran ſchwerer, als eben ſo viel gewöhnliche Luft war.

§. 50.

Es zeigen alſo dieſe Verſuche, daſs die Feuerluft eben diejenige Luft iſt, vermittelſt welcher das Feuer in der allgemeinen Luft brennet; ſie iſt nur blos hier mit einer ſolchen Luft vermiſcht, welche zum Brennbaren gar keine Anziehung zu haben ſcheint, und dieſe iſt es, welche der ſonſt ſchnellen und heftigen Entzündung etwas Hinderung in den Weg legt. Und in der That, beſtünde die Luft aus lauter Feuerluft, ſo würde das Waſſer in Löſchung der Feuersbrünſte wohl ſchlechten Nutzen ſchaffen. Die Luftſäure, mit dieſer Feuerluft gemiſcht, hat die nehmliche Wirkung, wie die verdorbene Luft. Ich miſchte einen Theil Feuerluft mit vier Theilen Luftſäure; hierin-

nen brannte das Licht noch ziemlich gut. Die Wärme, so in den Zwischenräumchen der brennbaren Körper steckt, kann unmöglich so viel ausmachen. als man Hitze im Feuer fühlet, und ich glaube nicht zu fehlen, wenn ich aus meinen Erfahrungen schliesse, dass die Hitze eigentlich während dem Brennen aus der Feuerluft und dem Phlogiston der brennbaren Körper erstlich hervorgebracht und erzeugt werde; und wenn dieser neu entstandene überaus zarte elastische Körper einen andern berühret, welcher das Phlogiston stärker anziehet, so muss nothwendig die Hitze wieder dekomponiret werden. Der Versuch (§. 45. *Lit. b.*) und §. 46. zeigen dieses sowohl dem Gesichte, als auch dem Gefühle nach, da sogar alles im Kolben gänzlich zu verschwinden scheinet.

Nun wollen wir sehen, ob auch die Feuerluft, welche in den Versuchen (§. §. 8 - 15.) ohne Feuer verlohren gegangen, wirklich in Hitze verwandelt ist. Zwar fühlet man hier keine Hitze; dass aber auch hier eine Verbindung des Phlogistons und der Feuerluft geschehe, beweiset der zehnte §. augenscheinlich. Will man von der Hitze ein geschicktes Urtheil fällen, so muss man dem Gefühle nicht trauen. Blos das Thermometer ist es, welches uns dieses zeigen kann. Wenn der Schwefel in einer gegebenen Menge Luft etwa drey Minuten brennt, und eben diese Menge Luft von einer Auflösung der Schwefelleber einige Wochen dauren kann, ehe sich die Feuerluft von dieser Luft gänzlich geschieden hat, so muss fol-

gen, daſs die erzeugte Wärme, welche doch alle Augenblicke hervorgebracht wird, nur ſehr geringe ſeyn muſs. Und was iſt viel davon zu ſagen! wir haben Erfahrungen, wo ſich die Luft in der Hälfte Zeit abſorbiret; hier muſs die Wärme ſchon im doppelten Verhältniſſe ſeyn. Ferner ſind Erfahrungen bekannt, da man die erzeugte Wärme ſchon mit Händen fühlen kann, und hier verſchwindet die Feuerluft ſchon in einer Stunde. Ich will die Verſuche, ſo ich über dieſen Gegenſtand angeſtellet, erzählen *).

§. 51.

Erſter Verſuch.

Ich miſchte eine ſtarke Auflöſung der Schwefelleber mit ſo viel geriebener Kreide, daſs es beynahe ein trockenes Pulver wurde. Darauf ſetzte ich dieſes Pulver in ein Zuckerglas vors Fenſter, und darneben ein Thermometer. Zwey Stunden nachher, da ſowohl das Thermometer, als auch das Pulver, einen gleichen Grad von Wärme hatten, ſetzte ich das Thermometer ins Zuckerglas mitten in das Pulver. Einige Minuten nachher war der Spiritus etwas geſtiegen. Ich nahm den Thermometer aus dem Pulver, und ſetzte ihn

*) Nach Fontanas genauen Verſuchen iſt, wenn Fahrenheits Thermometer 55 Grad, und das Barometer 29½ Grad hoch ſteht, das Gewicht eines ſolchen Umfangs von dephlogiſtiſirter Luft gleich 15, 15 Gran, und das von eben ſo viel gemeiner Luft 13, 98. Gran. *A. d. Hrn. Kirwan.*

nahe dabey; sogleich fiel der Spiritus. Ich setzte ihn wieder ins Zuckerglas; da stieg er wieder. Des andern Tages wollte ich diese Erscheinung noch einmal sehen, allein, wie der Spiritus einige Minuten in dem Pulver gestanden, war er nicht gestiegen. Das Pulver, welches des Tages zuvor gelb war, hatte nun eine weisse Farbe, und durch Zugiessen von einer Säure entstand kein hepatischer Geruch; folglich war der Schwefel zerstöhret, und also kein Wunder, dass auch keine Wärme hervorgebracht wurde *).

§. 52.

Zweyter Versuch.

a) Eisenfeil, welche ich mit einigen Trofen Wasser angefeuchtet hatte, brachte ebenfalls den Spiritus in dem Thermometer zum Steigen, welches ich unterschiedlichemale drey Tage hintereinander mit einerley Erfolg, und mit eben denselben Eisenfeilspänen wiederholte.

b) Da das Terpentinöl die Luft auch absorbiret, so sollte man wohl glauben, dass auch hier eine Wärme entstehen müsste. Ich mischte etwas von diesem Oele unter pulverisirte Kreide, so, dass ein loses Pulver daraus wurde, und nachdem sowohl die Mischung,

*) Die Schwefelleber wird zuverläsig von der Luft zersetzt, und hier erfolgte die Zersetzung um desto geschwinder, weil die Oberfläche derselben vermehrt wurde. Die hierbey entstehende Hitze aber wurde, so wie ich es eben erkläret habe, durch die Phlogistisirung der Luft erzeugt.

A. d. Hrn. Kirwan.

als auch das Thermometer einen gleichen Grad von Wärme hatten, ſetzte ich letzteres darein, allein der Spiritus wollte weder ſteigen, noch fallen. Da das Terpentinöl ſtark ausdünſtet, und alle Ausdünſtungen die Wärme der Luft abſorbiren; ſollte nicht das nehmliche auch hier geſchehen, und die entſtehende Kälte von der erzeugten Wärme wieder erſetzet werden? wenn dieſes nicht wäre, ſo müſste der Spiritus fallen.

Warum ich die Auflöſung der Schwefelleber und Terpentinöl mit Kreide gemiſchet, geſchahe deswegen, weil in ſolchem Falle die Luft das Phlogiſton in mehreren Punkten berühret, und demnach eine weit merklichere Wärme erwecken könnte *).

§. 53.

Dritter Verſuch.

Da es nur blos die Feuerluft iſt, welche in der ordinairen Luft mit dem Brennbaren die Hitze ausmacht, ſo war ich begierig zu wiſſen, ob nicht die erzeugte Wärme noch merklicher ſeyn würde, wenn zu dieſen Verſuchen blos reine Feuerluft gebraucht würde. Ich wurde auch von dieſer Wahrheit überzeugt. Denn, als ich ein Zwölfunzenglas mit der

*) Schon längſt hat Hales erwieſen, daſs eine Vermiſchung von Eiſenfeile und Waſſer die Luft vermindert. Die deutliche Dephlogiſtiſirung und Verroſtung des Eiſens ſtimmt mit der oben angeführten Theorie vollkommen überein. Das Brennbare verbindet ſich mit der Luft.

Anm. d. Hrn. Kirwan.

Feuerluft gefüllet und wohl verftopft vier Stunden neben einem Thermometer und einer Mifchung von geftofsener Kreide und einer Auflöfung von Schwefelleber ftehen liefs, fo legte ich diefes Pulver ins Glas, fetzte die Thermometerkugel darein, und verftopfte das Glas um die Röhre mit Wachs; gleich darauf ftieg der Spiritus, und zwar doppelt fo hoch, als in eben diefer Mifchung an der freyen Luft.

§. 54.

Vierter Verfuch.

Die Erhitzung, welche aus einer Mifchung von Eifenfeil, Schwefel und etwas Waffer entftehet, ift einzig und allein der Verbindung, fo das Phlogifton des Eifens mit der Feuerluft eingegangen, zuzufchreiben. Ich mifchte drey Theile Eifenfeil und einen Theil Schwefel mit fo viel Waffer, dafs daraus ein feuchtes Pulver wurde; diefes theilte ich in zwey Theile; mit dem einen füllte ich ein Glas, welches ich mit einem dicht fchliefsenden Kork verwahrte; den andern Theil aber fetzte ich in einem Zuckerglafe der freyen Luft aus. Nach Verlauf von zwey Stunden war letzteres dermafsen heifs geworden, dafs ich das Glas nicht lange in der Hand halten konnte, da hingegen erfteres gar nicht warm wurde; doch hatte diefes fowohl, wie jenes, eine fchwarze Farbe angenommen. Einige Wochen nachher warf ich einen Theil diefes verfchloffen geftandenen noch feuchten Pulvers auf ein Stück Papier aus, drey Minuten darauf fing die-

ſes Pulver an ſich heftig zu erhitzen und zu rauchen. Den übrigen Theil dieſes Pulvers legte ich in ein Zuckerglas, und ſetzte ſolches auf das Geſtelle (§. 21. Lit. *b.*), und oben darüber einen Kolben. Das Waſſer ſtieg allmählig in den Kolben, und nach drey Stunden Zeit war der Kolben beynahe um ein Drittel damit angefüllet; hier blieb das Waſſer ſtehen. Darauf nahm ich den Kolben wieder ab, und füllte ihn mit friſcher Luft; ich ſetzte ihn wieder über dieſe Eiſenmiſchung; da ſtieg das Waſſer wieder von neuem.

Da hier die Luft ſo geſchwind abſorbiret wird, ſo iſt es auch nicht zu verwundern, daſs eine ſo fühlbare Hitze entſtehen muſs, und alſo hoffe ich bewieſen zu haben, daſs die Hitze ohne Wärme aus den zweyen Beſtandtheilen, nehmlich aus dem allgemeinen feuerfangenden Prinzipio, und der in unſerer Luft vorhandenen Feuerluft beſtehe. Ein Vernünftiger aber wird deswegen nicht alſobald den Schluſs machen, daſs allemal, wo Wärme entſtehet, dieſe zwey Beſtandtheile ſich erſtlich verbinden müſſen. Nein, ſie iſt auch zum Theil in den Zwiſchenräumchen der Körper vorhanden, wovon weiter hin geredet wird.

§ 55.

Die Eigenſchaften der Hitze.

Es iſt bekannt, daſs ein metallner Hohlſpiegel die Hitze von hellglühenden Kohlen, welche in deſſen Brennpunkt geſetzt werden, dermaſsen zurückwirft, daſs, wenn ſolche mit einem andern metallenen Hohl-

spiegel aufgefangen wird, selbige einen Brennpunkt formiret, womit man feuerfangende Sachen anzünden kann. Ich frage hier, ob die Hitze dieser hellglühenden Kohlen, oder das Licht allein, oder beyde zugleich diese Wirkung hervorbringen? Zwar sind mir die verworrenen Redensarten, dass man alles Feuer nennet, was nur eine Aehnlichkeit damit hat, bekannt. Hier heisst das Licht Feuer, da die Wärme und Hitze Feuer, und dorten das in allen Körpern verschlossene Phlogiston, Feuer. Man wird also mit der Antwort auf meine Frage nicht lange zögern. Man wird sagen: das Feuer ist es, welches von diesen Spiegeln zurück geworfen, zusammengezogen und koncentriret wird; folglich eben die Wirkung, wie das Sonnenlicht zuwege bringt. Ich halte dafür, dass man mit dem Lesen nicht eher anfange, bis man die Buchstaben kenne, und also mit der Antwort ein wenig inne halte, und erstlich folgende Erfahrungen in Betrachtung ziehe.

§. 56.

a) Man setze sich zur Winterszeit in seiner Stube vor dem Ofen, wenn das Holz in selbigem in voller Flamme ist (da man denn die aus der offenstehenden Ofenthüre streichende Hitze etwa drey Ellen davon noch empfindlich genug fühlen kann); demohngeachtet wird man den aus dem Munde fahrenden Hauch oder Athem sehr deutlich gewahr werden, welcher doch zur Sommerszeit in einer weit weniger warmen Luft nicht zu sehen ist. *b*) Setzet man ein brennen-

des Licht, oder bringet man einen Rauch in diese aus dem Ofen in geraden Linien ausfahrenden Hitze, so wird ersteres nicht allein geruhig wegbrennen, sondern letzterer auch in lothrechter Linie in die Höhe steigen. c) Da ein beständiger Luftzug aus der Stube in diesen Ofen gehet, um die durch die Hitze ausgedehnte, und aus der Feuermauer gestiegene Luft, wieder zu ersetzen, so entstehet sogleich die natürliche Frage: Warum diese aus dem Ofen in die Stube fahrende Hitze nicht alsobald durch den Luftzug in der Ofenröhre mit in die Höhe steige? *d*) Wenn man einen starken Wind auf irgend eine Art vor dieser Ofenthüre von der rechten Seite bis zur linken machet, so wird man demohngeachtet der ausstreichenden Hitze, gleich den Sonnenstrahlen, keine andere Direktion geben können, so, dafs, wenn man das Gesicht zur linken nahe am Ofen hält, man zwar den durch die Hitze fahrenden Wind fühlet, aber ohne Wärme. *e*) Es ist bekannt, dafs der durch das Sonnenlicht an einer weifsen Wand verursachte Schatten eines glühenden oder nur heifsen Körpers mit einem Dunst umgeben ist, welcher sehr schnell zu zittern scheinet, so von nichts anders, als von der bald mehr bald weniger durch die Hitze ausgedehnten Luft herzuleiten ist, durch welche die Lichtstrahlen gebrochen werden. Woher kommt es nun, wenn man vor dem Ofen sitzend das Fenster zur rechten, und die weifse Wand zur linken hat, dafs man, sage ich, gleichwohl keinen solchen zitternden Schatten an der Wand er-

blicket, obgleich die durch die Fensterscheiben gehenden Sonnenstrahlen die aus dem Ofen streichende Hitze durchfallen, und auf die entgegenstehende Wand fallen? Hänget man aber in dieser Hitze ein heisses Eisen oder Stein auf, welche in eben dieser Hitze erhitzt worden, so wird man sowohl in der freyen Luft, als auch an der weissen Wand, das gewöhnliche Zittern bemerken. *f*) Hält man eine grosse gläserne Scheibe zwischen das Gesicht und den Ofen, so siehet man zwar das Feuer, aber man empfindet keine Hitze, dahingegen wird das Glas alle Hitze auffangen. *g*) Gleichermassen kann man das Licht dieses Feuers mit einem flachen gläsernen Spiegel zurückwerfen, ohne dass man an diesem Lichte die geringste Wärme bemerken wird, dagegen aber wird der Spiegel alle auf ihn gefallene Hitze behalten. *h*) Allein, ein polirtes Metallblech, wird sowohl das Licht, als die Hitze, nach selbigen Gesetzen, wie das Sonnenlicht, zurückwerfen, und da hier die Hitze zurückgeworfen wird, so ist es kein Wunder, dass dieses Blech nicht warm wird. *i*) Eben deswegen kann man mit einem kleinen metallenen Hohlspiegel vor diesem Ofen in der Entfernung zweyer Ellen einen Brennpunkt formiren, welcher Schwefel anzündet. In dieser Stellung kann man solchen Spiegel sehr lange halten, ohne dass er warm wird. Läst man ihn aber mit etwas Russ über einem brennenden Lichte belaufen, so kann man ihn nicht vier Minuten in voriger Stellung vor dem Ofen halten, ohne an ihm die Finger zu verbren-

nen. *k*) Wirft man diese aus dem Ofen streichende Hitze mit einem polirten Metallbleche auf eine andere Stelle, so kann man auch hier, doch nur zwey bis drey Ellen vom Bleche, einen empfindlichen Brennpunkt machen; und obgleich mit selbigem Hohlspiegel, wenn das Licht von einem gläsernen Spiegel auf ihn geworfen wird, ein heller Brennpunkt entstehet, so fühlet man doch nicht die geringste Wärme. *l*) Sezzet man zwischen sich und das Feuer eine Glasscheibe, so kann man auch hinter diesem Glase einen hellen Punkt durch den Hohlspiegel zuwege bringen, aber ohne Hitze. Eben deswegen kann man auch mit einem Brennglase vor diesem Feuer zwar helle Punkte formiren, welche aber nicht die geringste Wärme bey sich haben. *m*) Dieser metallene Hohlspiegel und das Blech werden aber geschwind heiſs, sobald sie einen heiſsen Körper berühren, ob sie gleich von der aus dem Ofen fahrenden Hitze gar nicht warm werden. Z. B. wenn man das oberste Zugloch dieses Ofens zumacht, so steiget sogleich die erhitzte Luft aus der offenstehenden Thüre empor, hält man in dieser lothrecht aufsteigenden Hitze den vorigen metallenen Hohlspiegel oder das Blech, so läſst sich diese Hitze nicht zurückschlagen, sondern erhitzt auch alsobald diese Metalle.

§. 57.

Es folget aus diesen Versuchen, daſs die mit der Luft in dem Ofen aufsteigende und durch die Feuermauer fahrende Hitze, von der aus der Ofenthüre in

die Stube ſtreichenden, wirklich unterſchieden iſt. Daſs ſie ſich in geraden Linien von ihrem Erzeugungspunkte entfernt, und von den polirten Metallen unter ſelbigem Winkel, als der Auffallswinkel geweſen, wieder zurückgeworfen wird (§. 56. *Lit. h. i.*). Daſs ſie ſich mit der Luft nicht verbindet, und folglich auch von dem Strom der Luft keine andere Direktion, als ſie im Anfange ihrer Entſtehung erhalten, annehmen kann (*Lit. c. d.*). Eben deswegen ſind die aus dem Munde fahrende Feuchtigkeiten in dieſer ſo ſtarken Hitze ſichtbar (*Lit. a.*). Denn da die Luft zur Sommerszeit mit der Wärme eine wirkliche Vereinigung eingegangen; eine warme Luft aber allemal mehr Waſſer auflöſen kann, als eine kalte, ſo iſt gleichfalls hieraus zu ſehen, daſs dieſe Hitze mit der Luft nicht verbunden iſt, und alſo iſt dieſe Luft auch glaublich von ihr nicht ausgedehnt, folglich iſt es auch begreiflich, warum ſolche kein Zittern im Sonnenlichte verurſacht (*Lit. e.*). Dieſes ſind Eigenſchaften, welche dem Lichte zukommen; doch will ich nicht glauben, daſs man deswegen dieſe Erſcheinungen dem von der Flamme ausſtrahlenden Lichte zuſchreiben wird. Denn fürs erſte iſt dieſes Licht gegen das Licht der Sonne viel zu ſchwach, und fürs andere iſt die vorerwähnte Wirkung des Brennens (*Lit. i.*), weit ſtärker, wenn das Holz verzehret und in hellglühende Kohlen verwandelt iſt, da alsdann das Licht ſchon anſehnlich abgenommen; und überdem kann man das Licht von dieſer Hitze durch

Hülfe eines gläſernen Spiegels (*Lit. g.*) von einander ſcheiden, da man alsdann die Hitze im Glaſe zurück behält, und an dem davon ſtrahlenden Lichte gar keine Wärme empfindet. Eben dieſes zeiget auch (*Lit. g. l.*). Es folget demnach, daſs dieſe aus der Ofenthür ſtreichende Hitze zwar mit dem Lichte in einigen Stücken übereinkomme, aber noch nicht vollkommen Licht geworden; denn ſie wird von einer Glasfläche nicht wie von einer metallenen Fläche zurückgeworfen (Merkwürdiger Umſtand!) Sie iſt auch nur in einer weit geringern Entfernung von ihrem Erzeugungspunkte wirkſam; zum wenigſten dem Gefühle nach. Sie wird aber auch ſehr bald in die bekannte Wärme verwandelt, ſobald ſie ſich mit einem Körper vereinigt hat. Dieſes ſiehet man am Glaſe (*Lit. g.*) und an dem mit Ruſs belaufenen metallenen Hohlſpiegel (*Lit. i.*) und an mehreren; alsdann kann dieſe Hitze aus einem Körper in den andern übergehen, folglich auch ſich mit der Luft verbinden und das Zittern in ihr hervorbringen (*Lit. c.*). Alles dieſes gilt nicht allein von der Hitze, die aus dem Ofen in die Stube fährt, ſondern auch von einem jedweden Feuer. Man ſtelle ſich einen kleinen von glühenden Kohlen aufgeworfenen Berg vor, ſo iſt die von dieſem Berge rund um ausſtrahlende Hitze eben die, welche ſich mit einem metallenen Bleche wieder zurückwerfen läſst, die aber, welche in die Höhe fähret und ſich durch den Wind hin und her treiben läſst, iſt diejenige, welche ſich mit der

Luft vereiniget hat. Ich will erftere, um fie zu unterfcheiden, die ftrahlende Hitze nennen.

§. 58.

Da diefes nun zwey unterfchiedene Arten von Hitze find, dieweil ein fo beträchtlicher Unterfchied unter ihnen gefunden wird, fo bekommt man billig Anleitung zu fragen, worinnen diefer Unterfchied beftehe? Hat fie etwa in eben dem Augenblicke, da fie entftanden, nicht genug Materie der Luft angetroffen, womit fie hat kohäriren können; oder hat fie im Anfange ihres Dafeyns eine fo grofse Elafticität erhalten, dafs fie in ihrer gefchwinden Fahrt von der Luft und den polirten Metallen nicht kann angehalten werden? Erfteres fcheint nicht viel Gewicht zu haben; denn man wird gar bald den Einwurf machen, warum fie fich nachgehends nicht mit der Luft verbindet, fondern als Lichtftrahlen durch folche hinfähret? Letztere Muthmafsung fcheinet mir aus gewiffen Gründen fehr wahrfcheinlich zu feyn. Was ift aber dasjenige, welches der Hitze folche ftarke Elafticität mittheilt? Ich glaube, dafs die Feuerluft mit mehr und weniger Phlogifton fich zu verbinden im Stande ift. Es mufs alfo auch ohnftreitig diefe Feuerluft Erfcheinungen darbieten, welche der Menge des mit ihr verbundenen Phlogiftons gemäfs find. Finden wir nicht, dafs viele Körper, welche eine Vereinigung mit dem Brennbaren eingehen, daffelbe in gröfserer und geringerer Proportion annehmen können? erhalten fie nicht dadurch eine mehrere und wenigere

Flüch-

Flüchtgkeit und Elaſticität, wie ich bereits (§. 27.) angeführet, und der Spiritus des Salpeters uns deutlich zeiget? Mit eben ſolcher Eigenſchaft muſs denn auch die Feuerluft begabet ſeyn, weil dieſe und das Phlogiſton, die wahren Beſtandtheile der Hitze ſind, und ich ferner darthun werde, daſs die Wärme ſich mit mehr Brennbarem zu vereinigen, gar wohl im Stande ſey. Dieſe, von dem Phlogiſton der Hitze mitgetheilte, vermehrte Elaſticität, wird durch die Anziehungskraft, welche die Körper an ihr äuſsern, vermindert, ſo, daſs ſowohl die polirten Metalle, als auch die Luft, ſolche nunmehr anzuziehen im Stande ſind. Nun hoffe ich, daſs man auf die Frage (§. 55.) wird antworten können. Es iſt nehmlich die ſtrahlende Hitze, ſo dieſe Entzündung verurſachet, welche unſichtbar und vom Feuer unterſchieden iſt *).

*) Die §. 56. vorkommenden Fragen, ſcheinen mir ſehr wenig zur Sache zu gehören, und die daraus hergenommenen Schlüſſe gänzlich falſch zu ſeyn, denn:

a) Warum iſt der Athem, fragt der Verfaſſer, in einer Entfernung von ſechs Fuſs von einem wohlgeheitzten Schwediſchen Ofen unſichtbar, ohnerachtet er im Sommer in kühlerer Luft ſichtbar iſt? — Hat uns denn aber der Verfaſſer die Hitze bekannt gemacht, welche in einer Entfernung von ſechs Fuſs von dem Ofen herrſchet. So viel weiſs ich, daſs der Athem bey einer Wärme von 63 Graden, nach Fahrenheit, und vielleicht bey einer noch geringern Temperatur unſichtbar wird.

b) Warum brennt ein Licht in einer gleichen Entfernung von dem Ofen ruhig fort, und warum ſteigt der Rauch davon lothrecht in die Höhe? Weil diejenige verdünnte Luft,

§. 59.

Von dem Lichte.

Bisher habe ich die Beſtandtheile der Hitze, und gleichfalls die näheſten Beſtandtheile der Luft, ſo viel, als zu meiner vorhabenden Erklärung des Feuers nöthig iſt, aus deutlichen Verſuchen gezeiget. Da aber kein Licht kann gedacht werden, ſo iſt noch dieſe wunderbare Erſcheinung übrig, ehe man von dem, was das Feuer iſt, einen gründlichen Unterricht erhalten kann.

Daſs das Licht der Sonne, und das Licht des brennenden Feuers, einerley Ding ſey, daran iſt nicht zu zweifeln, denn es wirket auf das Auge völlig ſo,

welche ſich nicht der Ofenthüre gegenüber befindet, wegen ihrer veränderten eigenthümlichen Schwere nach der Decke des Zimmers aufſteigt, und den Rauch mit ſich nimmt.

c) Die Hitze iſt keine beſondre Subſtanz, die von den erhitzten Subſtanzen verſchieden wäre, wenn man nicht unter der Hitze die Urſache der Hitze, das iſt, das elementariſche Feuer verſteht, welches in den Körpern wohnet. Dieſes könnte aber durch den Ofen nicht hinauf geführt werden, wenn die erhitzten Körper nicht ſelbſt durch ſelbigen hindurchgehen können; und es erhellet hieraus offenbar, daſs keine heiſse Luft in die Höhe geführt werden kann, als diejenige, welche dem Eingange in dem Ofen entgegenſteht.

e) Dieſe zitternde Bewegung entſteht von den Ausdünſtungen der erhitzten Körper und iſt gar nicht ſchwer zu erklären. Neulich bildete ſich ein gewiſſer Franzoſe †) ein, er habe auf dieſe Art das Element des Feuers geſehen; allein, wenigſtens in England, hat er von der Wahrheit ſeiner Einbildungen niemanden überzeugt. *Anm. d. Hrn Kirwan.*

†) Herr Marat. Anm. d. Hrn. Leonhardi.

wie das Sonnenlicht, und zeiget durch das Prifma eben diefelben Arten von Farben. Da es aber weit fchwächer ift, fo ift es auch nicht zu wundern, dafs die mit dem Brennglafe zufammengezogenen Strahlen nicht brennen.

Dafs das Licht unter die Zahl der Körper, fo wie die Wärme, gehöre, daran ift gleichfalls nicht zu zweifeln. Dafs aber Licht und Wärme einerley find, kann ich um fo viel weniger glauben, da die Erfahrungen vielmehr das Gegentheil beweifen; das folgende wird diefe Sache deutlicher machen.

§. 60.

Beweife vom Dafeyn eines brennbaren Principii im Lichte.

Es ift bekannt, dafs die Auflöfung des Silbers in der Salpeterfäure, wenn fie auf ein Stück Kreide gegoffen, und den Sonnenftrahlen ausgefetzt wird, eine fchwarze Farbe erhält. Das von einer weifsen Wand zurückgeworfene Sonnenlicht hat die nehmliche Wirkung, obwohl langfamer. Die Wärme aber ohne Licht, bringt gar keine Aenderung in diefer Mifchung hervor. Sollte wohl diefe fchwarze Farbe wahres Silber feyn? Wir wollen diefe Frage nicht eher entfcheiden, bis ich den Beweis vom Phlogifton im Lichte werde dargethan haben *).

*) Von der Natur des Lichtes hat man für jetzt bey weitem noch keine genaue Kenntniffe. Dafs es aber aus Brennbaren

§. 61.

Erfter Verfuch.

Ich legte etwas Silbererde auf ein Stückchen Porzellain, und fetzte es dem Brennpunkte eines Brennglafes aus: alfobald wurde die Oberfläche diefer Erde

und aus Feuer beftehe, ift, meiner Einficht nach, nach den hier angeführten Verfuchen fehr unwahrfcheinlich, und zwar

1) Wegen der von Crawford entdeckten zurückftoffenden Natur des Feuers und des Brennbaren.

2) Weil mir kein anderes Beyfpiel bekannt ift, dafs das Brennbare die Kraft befitzt, fefte Körper zu durchdringen.

3) Weil aus diefen Verfuchen folgen würde, dafs die Kalke der vollkommenen Metalle fowohl, als der dephlgiftifirte Salpetergeift, eine gröfsere Anziehung gegen das Brennbare befäfsen, als der andere Beftandtheil des Lic'.tes, und wenn fich die Sache wirklich fo verhielte, fo fehe ich nicht ein, warum diefer Salpetergeift nicht gänzlich durch das Licht phlogiftifirt und die metallifchen Kalke nicht völlig dadurch wieder hergeftellt werden. Nun nimmt zwar nach meinen Erfahrungen die dephlogiftifirte Salpeterfäure eine grüne, aber niemals eine rothe oder braune Farbe an, wenn man felbige dem Lichte ausfetzt. Die dephlogiftifirte Salzfäure wird hierdurch nicht im Geringften verändert, und der Braunfteinkalk, den man gemeiniglich Braunftein zu nennen pflegt, wird ebenfals feiner Schwärze nicht beraubt, ohnerachtet er das Brennbare weit lieber anzieht, als es die Salpeterfäure thut, und ohnerachtet er, vermöge feiner Farbe das Licht fehr reichlich verfchlucken kann.

Wenn Muthmafsungen etwas hierbey gelten, fo follte ich eher glauben, dafs das Licht in einem fchnellen Stofse, des elementarifchen Feuers beftehe, fo wie die Hitze von dem Ueberfchuffe des Feuers herkömmt, welches in den heifsen

wieder zu Silber. Durch die Silbererde verſtehe ich das in der reinen Salpeterſäure aufgelöſte und mit Weinſteinalkali präcipitirte Silber. Die Salpeterſäure benimmt ohnſtreitig ſowohl den edlen, als den unedlen Metallen ihr Phlogiſton, (§. 27. *b.*) welches die in

Körpern noch auſſer demjenigen enthalten iſt, welches zu der Bewirkung des Gleichgewichts mit ſolchen Körpern erfordert wird, mit deren Temperatur man die gedachten heiſſen Körper vergleicht.. Dieſer Stoſs kann (in Rückſicht der gemeinſchaftlichen Zurückſtoſsung, die zwiſchen dem Feuer und dem Brennbaren ſtatt hat) darzu dienen, daſs er aus ſolchen Körpern, welche ihm ausgeſetzt werden, das Brennbare ſcheidet und austreibt, vorzüglich wenn dieſe Austreibung durch die Anziehung eines ſolchen Körpers befördert wird, mit welchem das Brennbare in einer ſtarken Verwandſchaft ſteht, dergleichen die Kalke der vollkommenen Metalle und die dephlogiſtiſirte Salpeterſäure ſind, und dieſe Wirkung kann das Licht leichter, als die bloſse Hitze hervorbringen, weil die Hitze weit langſamer wirkt, und weil ſie die Körper im Verhältniſs ihrer Stärke ausdehnt. Dieſe Wirkung aber bringt das Licht hervor. Denn nach der Bemerkung des Herrn Muſſchenbroeks, wird das Thermometer von dem in dem Brennpunkte bis zum helleſten Glanze zuſammengebrachten Mondenlichte nicht zum Steigen gebracht. Die obgedachte Ausdehnung aber, geſtattet dem elementariſchen Feuer einen hinlänglichen Raum, ohne daſs das Brennbare ausgetrieben wird. Ueberdies muſs man bedenken daſs diejenige Menge vom Lichte, welche auf die Körper wirkt niemals ganz zurückgeworfen wird. Es wird demnach ein Theil deſſelben verſchluckt, und die Fähigkeit der Körper, ſelbiges zurück zu behalten, nimmt zu, ſo daſs alſo das Brennbare zum Theil entbunden wird, weil ſelbige einander gemeinſchaftlich zurückſtoſsen. *Anm. d. Hrn Kirwan.*

solchen Auflösungen entstehende Effervescenz sowohl, als auch die Röthe, so die Dünste erhalten, genugsam beweisen. Die metallischen Präcipitate lösen sich zwar in der reinen Salpetersäure auf, doch ohne ihr die geringste Röthe beyzubringen; so ist es auch mit der Silbererde beschaffen. Dieses im Brennpunkte reduzirte Silber giebt der Salpetersäure während seiner Auflösung eine Röthe, und woher könnte dieses Phlogiston wohl anders gekommen seyn, als von dem Sonnenlichte *)?

§. 62.

Zweyter Versuch.

a) Ich legte etwas von dem durch die Salpetersäure gemachten Quecksilberkalke, oder sogenanntem rothen Präcipitate, auf einen Dukaten, und hielt es in den Brennpunkt. Das Pulver fing an zu rauchen, und das Gold wurde weiſs.

b) Ich solvirte Gold in Königswasser, welches aus Scheidewasser und Meersalz bereitet war, und präcipitirte es mit Weinsteinalkali. Diese ausgesüſste und getrocknete Golderde wurde auf einem Stück Porzellain dem Brennpunkte ausgesetzt. Sie wurde dunkelbraun, und verhielt sich wie wahres Gold.

*) Dieser Silberkalk behält allezeit etwas fixe Luft und auch etwas Salpeterluft bey sich. Das Licht aber, oder das elementarische Feuer, welches sich mit diesen Luftarten verbindet, treibt das Brennbare aus, und der Kalk nimmt dieses in sich. *Anm. des Hrn. Kirwan.*

Zwar könnte man auch diese Reduktion, der Hitze beymessen, welche im Brennpunkte vorhanden ist. Gesetzt es wäre die Hitze, so ist auch dadurch das Brennbare im Lichte bewiesen, weil keine Hitze ohne Phlogiston seyn kann. Allein es sind mehrere Beweise, welche diese Meynung widerlegen.

c) Ich goss ein wenig von der reinsten Salpetersäure, welche rauchend war (§. 25.), in ein weisses mit einem gläsernen Stöpsel versehenes Crystallglas, und setzte es dem Sonnenlichte aus; drey Stunden nachher fand ich dieses Glas mit einem rothen Dunste angefüllet. Dieses geschiehet auch in der Wärme auf einem Kachelofen; es müssen aber vier Wochen verstreichen, ehe die Röthe merklich wird *).

§. 63.

Dritter Versuch.

a) Ich präcipitirte eine Silberauflösung mit Salmiak, der Präcipitat wurde edulcoriret und getrock-

*) *a*) Der rothe Quecksilberniederschlag enthält, wie Bayen gezeigt hat, allezeit eine gewisse Menge Salpetersäure, und aus diesem Grunde erfolgt, nach der obigen Erklärung, die Wiederherstellung.

b) Der Goldkalk enthält salpeter- oder salzsaure Luft, und wird folglich eben so wie jener wieder hergestellt.

c) Unter der reinen Salpetersäure versteht der Verfasser die dephlogistisirte farbenlose Salpetersäure. Ich habe selbige in einer halb voll gefüllten und mit einem eingeriebenen Stöpsel verschlossene Flasche, dem Sonnenlichte ausgesetzt, und sie nach einer Viertelstunde phlogistisirt gefunden. War

net, und auf ein Stück Papier zwey Wochen in die Sonnenſtrahlen gelegt, da ich dann dieſes weiſse Pulver, ſobald als es auf der Oberfläche ſchwarz geworden war, umrührte, welches ich oft wiederholte. Darauf goſs ich von dem kauſtiſchen Salmiakſpiritus auf dieſes dem Anſehen nach ſchwarze Pulver, und ſetzte es in die Digeſtion. Dieſes Menſtrum löſte ſehr viel von dem Hornſilber auf, doch blieb ein zartes ſchwarzes Pulver zurück. Dieſes edulcorirte Pulver wurde von einer reinen Salpeterſäure gröſstentheils aufgelöſt, welche dadurch flüchtig wurde. Dieſe Auflöſung wurde wieder von neuem mit Salmiak zu Hornſilber präcipitiret. Alſo iſt die Schwärze, welche das Hornſilber vom Lichte erhält, reduzirtes Silber, und folglich auch die auf Kreide gegoſſene Silberauflöſung (§. 60.). Ich habe das weiſse Hornſilber ganze zwey Monathe in Papier gewickelt auf einem warmen Ofen liegen laſſen, ohne daſs die Farbe verändert worden. Da ſich aber kein Silber in metalli-

hingegen die Flaſche ganz voll, ſo erfolgte dieſes nicht, ohnerachtet ich ſie zwey Stunden lang an das nämliche Licht ſtellte. In dem erſten Falle ſcheint mir nur der Dampf aufgetrieben zu werden, und ſtatt der weiſsen Farbe, die rothe angenommen zu haben; Dieſer Dampf färbte die Feuchtigkeit, von der er wieder angeſaugt wurde, grün. Er kann in dieſem Falle das Brennbare aus der Luft angezogen haben, deren Fähigkeit, Feuer zu enthalten, vermehrt wurde. Ich vermuthe dieſes um ſo mehr, weil die Feuchtigkeit um deſto grüner zu werden ſchien, je weniger die Flaſche angefüllt war.

A. d. Hrn. Kirwan.

scher Form mit der Meersalzsäure verbinden kann, so folget, dass so viel als jedes Theilchen des Hornsilbers auf seiner Oberfläche in Silber verkehret wird, dass auch eben so viel Salzsäure sich scheiden muss.

b) Um dieses zu sehen, so mischte ich so viel destillirtes Wasser unter ein wohl ausgesüsstes Hornsilber, dass es nur ein wenig über dem Pulver stand, und goss die Hälfte davon in ein weisses Krystallglas, welches ich den Sonnenstrahlen aussetzte, und alle Tage zum öftern umschüttelte, die andere Hälfte aber setzte ich an einen finstern Ort. Zwey Wochen darauf filtrirte ich das Wasser, welches über dem nunmehr schwarz gewordenen Hornsilber stand. Dieses Wasser tröpfelte ich in eine Silberauflösung, welche dadurch wieder zu Hornsilber präzipitiret wurde. Das Wasser, so auf dem andern Theil des Hornsilbers stand, änderte die Silberauflösung nicht, auch hatte dieses Hornsilber seine weisse Farbe nicht geändert. c) Ich goss Scheidewasser auf Hornsilber, und setzte es in einem Krystallglase den Sonnenstrahlen aus, es wurde aber nicht schwarz; die Ursache erhellet aus §. 62. *Lit.* c.

§. 64.

Vierter Versuch.

Ich liess eine Goldauflösung bis zur Trockene abrauchen, darauf löste ich das Rückbleibsel wieder in destillirtem Wasser auf, goss es in ein weisses Krystallglas, und setzte es, mit einem gläsernen Stöpsel ver-

wahret, in die Sonnenstrahlen. Vierzehn Tage darauf fand ich, (wenn ich diese Solution insonderheit im Sonnenschein betrachtete) dass eine Menge sehr zarter Goldflittern in dieser Auflösung zum Vorschein gekommen; auch war die Oberfläche mit einer zarten goldenen Haut überzogen. Dass ich die Goldsolution erstlich abgeraucht, geschahe deswegen, damit die überflüssige Säure davon komme, welche sonst die Reduktion einigermassen gehindert hätte. Nun will ich noch einen Versuch anführen, welche uns von der Gegenwart des Phlogistons im Lichte noch mehr überzeugen kann. Ein reines Scheidewasser löst den Braunstein nicht auf, es sey denn, dass ein brennbares Wesen zugesetzt werde, z. E. Zucker, alsdenn wird die Auflösung klar wie Wasser und ohne Farbe. Wenn eine solche Solution mit Weinsteinalkali präzipitiret wird, so erhält man einen weissen Präcipitat, welcher, nachdem er wohl edulcoriret und getrocknet worden, nichts anders ist, als ein mit dem Phlogiston des Zuckers verbundener Braunstein. Scheidet man das Phlogiston auf irgend eine Art davon, so hat man dem Braunstein in seiner natürlichen schwarzen Farbe wieder. (Siehe die Abhandl. der Königl. Schwedischen Akademie der Wissenschaften 1774.) Dieses zu erhalten ist der kürzeste Weg, dass man diesen phlogistisirten Braunstein auf ein Blech dünn ausbreite, und solches auf glühende Kohlen lege, so wird er sehr bald seine schwarze Farbe wieder erhalten. Dieser Braunstein nun, wie zart er auch

ist, löst sich ohne Phlogiston in der Salpetersäure nicht auf; dieser ist es, von welchem ich im folgenden rede.

§. 65.

Fünfter Versuch.

Ich gofs eine halbe Unze reine und rauchende Salpetersäure in ein Krystallglas, von welchem sieben Achttheil des Raums ledig blieb; hierin legte ich etwas von dem vorerwähnten Braunstein, steckte den gläsernen Stöpsel darauf, und liefs dieses Glas zwey Stunden im Sonnenscheine stehen. Während dieser Zeit hatte die Mischung ihre schwarze Farbe verloren und war klar geworden. Darauf legte ich wieder ein wenig von dem vorgedachten zarten Braunstein zu, und nachdem ich das Glas vermacht hatte setzte ich solches abermals den Sonnenstrahlen aus. Einige Stunden nachher war dieser Braunstein auch aufgelöset. Ich wiederholte diese Arbeit so lange bis die Säure keinen Braunstein mehr annehmen wollte. Darauf mischte ich sechsmal so viel destillirtes Wasser zu und filtrirte die Auflösung, welche ich nachgehends mit dem Alcali des Weinsteins präcipitirte. Diesen weissen Präcipitat wusch ich genau ab und trocknete ihn in gelinder Wärme. Dieses ist der, nunmehro mit Phlogiston vereinigte Braunstein; zu welchen sich die Luftsäure des Laugensalzes gesellet. Will man sich hievon überzeugen; so solvire man ihn in der vitriolischen Säure, und ziehe diese mit stärkem Feuer

in einer kleinen gläsernen Retorte wieder davon. Es hat alsdann der im Residuo gebliebene Braunstein wieder seine natürliche Farbe erhalten, die übergegangene Säure aber hat alle Eigenschaften des flüchtigen Schwefelspiritus. Oder man mische ein Theil geriebenen Salpeter mit vier Theilen dieses weissen Braunsteins, thue dieses in eine kleine Retorte und destillire es; die Mischung wird sehr bald eine schwarze Farbe erhalten, und der Salpeter wird darauf alkalisirt befunden. Oder noch deutlicher: Man fülle ein kleines Glas mit solchen phlogistisirten Braunstein, man stecke einen aus Kreide formirten Stöpsel darein, umgebe solches mit Sand in einem Tiegel, darauf halte man dieses Glas eine Viertelstunde glühend. Wenn es nun noch ziemlich heiss ist, nehme man es aus dem Sande und schütte den noch weissen Braunstein auf ein Papier aus. Sogleich wird er sich entzünden und in ein schwarzes Pulver verwandelt werden. Oder man lasse sie vollends erkalten, schütte ihn alsdann auf ein heisses, doch nicht glühendes Blech, so fängt er an zu glühen, und wird wieder in seiner vorigen Natur hergestellt. Fragt man, warum ein solcher weisser Braunstein erstlich in verschlossenen Gefässen glühen soll, um diese Entzündung zuwege zu bringen? Wenn man solchen Braunstein ehe er auf solche Art im Verschlossenen gebrannt worden, auf ein heisses Stück Eisen legt, so wird er zwar auch kalcinirt, aber die Empfindung ist kaum sichtbar, und dieses wegen der Luftsäure, womit er verbunden ist; denn diese gehet

zugleich mit in die Luft, ſo wie ſich das Phlogiſton ſcheidet: und da ein Theil Luftſäure, mit acht bis zehen Theilen Luft gemiſchet (§. 22.), das Feuer auslöſchet, ſo iſt es nöthig, daſs man in verſchloſſenen Geſchirren dieſe Luftſäure erſtlich austreibe. Hier fängt nun das von den Sonnenſtrahlen abgeſchiedene Plogiſton wirklich Feuer. *).

§. 66.

Das Licht iſt ein einfaches Weſen oder Element.

Wäre das Licht ein einfaches Weſen, ſo würde man ſowohl aus angeführten Verſuchen, als aus mehrern bereits bekannten Erfahrungen zu ſchlieſsen, kein Bedenken tragen, daſs es nichts anders als das Principium inflammabile oder Phlogiſton ſey. Da ich aber bewieſen, daſs dieſes Element, in der Verbindung mit der Feuerluft, die Hitze und Wärme zuſammenſetzt, unſere Atmoſphär aber mit einer groſſen Menge ſolcher Feuerluft angefüllet iſt, ſo müſste

*) Alle dieſe Reducirungen laſſen ſich aus den oben angeführten Grundſätzen erklären, ohne daſs man nöthig hat, in in dem Lichte die Gegenwart eines Brennbaren anzunehmen. Die Verſuche unſers Verfaſſers mit dem Braunſteine ſind in der That bewunderungswerth. In ſeiner Abhandlung, und in der Abhandlung des Herrn Gahn, die in den Schriften der Schwediſchen Akademie der Wiſſenſchaften zu finden ſind, iſt die Natur dieſes Halbmetalles, welches die geſchickteſten Chemiſten zu erforſchen vergeblich getrachtet hätten, auf das deutlichſte dargethan worden. *A. d. Hrn. Kirwan.*

folgen, dafs das aus der Sonne beftändig ausfliefsende Phlogifton fich mit unferer Feuerluft verbinde, alsdann blofs Hitze zuwege bringe, und wir demnach in einer dicken Finfternifs wandern müften. Nun aber finden wir, dafs das Licht, wie ftark es auch in die Enge gebracht wird, keine Wärme in der Luft hervorbringet; folglich kann ich mich nicht überreden, das Licht für ein reines Phlogifton zu erkennen. Zum andern kann ich auch nicht aus meinen Verfuchen fchliefsen, dafs das Licht nichts anders als das Phlogifton fey. Es müfste ja alsdann den Salpeter im Brennpunkte alkalifiren, und die Kalke der unedlen Metalle reduziren, welches doch nicht gefchiehet. Zwar könnte man mir den Einwurf machen, dafs eben fo viel, als fich von diefen Kalken reduziret, auch wieder von der Luft, durch Hülfe der in diefem Brennpunkte vorhandenen Hitze, kalciniret würde. Es kommt alfo darauf an, diefen Verfuch in einer Luft anzuftellen, welche kein Brennbares mehr annehmen will, nehmlich in einer verdorbenen Luft. Herr Lavoifier und andere haben diefen Einwurf fchon begegnet. Er hat Metalle unter einer Glasglocke, vermittelft eines Brennglafes, kalciniret; diefe haben fich ihr Brennbares nur blos in einer gewiffen Menge Luft benehmen laffen; das ift, fo viel Feuerluft, als unter der Klocke vorhanden gewefen, fo viel Phlogifton hat fich auch nur von den Metallen fcheiden können. Diefe unter der Klocke zurückgebliebene Luft ift nun eine verdorbene Luft. Warum hat Herr La-

voiſier dieſen Kalk, nach fortgeſetzter Kalcination in ſelbiger Luft, nichtwieder reduciren können, wenn der Einwurf gelten ſoll? Deswegen, weil dieſe Luft das Brennbare nicht annehmen kann? Ein anderer könnte kommen, und ſagen: wenn das Licht nicht ein ſo zartes und reines Phlogiſton wäre, ſo würde es ſchon die unedlen metalliſchen Kalke, ſo wie die edlen reduciren, weil die gemeinen Metalle ein grobes Phlogiſton in ihrer Miſchung führten. Ich antworte: das Phlogiſton iſt in allen Körpern einerley und nicht im geringſten unterſchieden; das im Golde und Silber iſt dem gleich, ſo in Eiſen und Oel vorhanden. Die unedlen Metalle reduciren ja die edlen. Z. E. Kupfer giebt der im Scheidewaſſer aufgelöſten Silber- und Queckſilbererde ihre metalliſche Geſtalt wieder, u. ſ. w. Man kann aber auch ſagen, daſs ſich das Phlogiſton des Kupfers hier decomponirte und ſeinen zartern Theil (welcher demjenigen, ſo durch die Retorte dringet, und die Kalke der edlen Metalle reduciret, gleich iſt) an die Silbererde lege. Ich frage: was denn das Uebrige iſt, ſo von dieſem groben Phlogiſton in der Kupferſolution zurückgeblieben? Sollte ſich etwas materialiſches von dem reinen Phlogiſton, welches ſich nunmehro mit der Silbererde verbunden, abſcheiden, (Herr Beaumè glaubt, dieſes ſey eine Kieſelerde): ſo müſste folgen, daſs diejenige Kupfererde, welche aus der erhaltenen Kupferauflöſung, nach Abrauchung und Eintrocknung derſelben und nach der bereiteten Scheidung der Salpeterſäure ver-

mittelſt einer mit ſtarkem Feuer angeſtellten Deſtillation aus einer Retorte, in dem Bauche des Deſtillirgefäſses zurückbleibt, von der bloſsen Glühhitze reducirt würde, weil hier die zarte Erde, womit das reine Phlogiſton vorher verbunden ſeyn ſoll, noch zugegen ſeyn muſs, und demnach das durch den Tiegel dringende reine Phlogiſton ſich hiermit leicht wieder verbinden könnte. Allein die Erfahrung hat mir gezeigt, daſs dieſes gar nicht angeht. Man ſieht leicht daſs alle ſolche Meynungen daher entſtanden ſind, weil man die innere Beſchaffenheit der Hitze nicht gekannt, und dieſelbe bloſs als ein zartes Phlogiſton angeſehen hat.

Die ſchönen Farben, womit das Licht beſtändig pranget, ſind drittens Beweiſe, daſs das Licht nicht lauter Phlogiſton ſeyn kann. Ihre Anziehungskräfte womit ſie auf die Körper ſo verſchieden wirken, geben ſchon zu erkennen, daſs ſie nicht können gleichartig ſeyn; und folgende Erfahrung giebt dieſer Meynung noch ein gröſseres Gewicht: Man ſetze ein gläſernes Priſma vors Fenſter, und laſſe die gebrochenen Sonnenſtrahlen auf die Erde fallen; in dieſes farbichte Licht lege man ein Stück Papier, welches mit Hornſilber beſtreuet iſt: ſo wird man gewahr werden, daſs dieſes Hornſilber in der violetten Farbe weit eher ſchwarz wird, als in den andern Farben, das iſt, daſs der Silberkalk das Phlogiſton von dem violetten Lichte eher als von den übrigen Farben ſcheide. Da ich nun das Daſeyn des Brennbaren im Lichte bewieſen;

auch

auch dabey gezeiget, daſs es nicht lauter Phlogiſton ſeyn kann, ſo folget, daſs das Licht nicht als ein einfaches Weſen angeſehen werden kann *).

§. 67.

Es verurſachet, wenn ſeine Bewegung nicht unterbrochen wird, weder Hitze noch Wärme

Wenn man zwey gleiche Thermometer, von welchen der eine mit einem dunkelrothen, der andere aber mit einem ungefärbten Spiritus gefüllet iſt, in den Sonnenſtrahlen aufhänget, ſo wird man befinden, daſs der gefärbte Spiritus weit eher ſteiget, als der ungefarbte. Setzet man aber beyde Thermometer in warmes Waſſer, ſo ſteigen ſie gleich geſchwind. Jemehr ein Körper der ſchwarzen Farbe näher kommt, je geſchwinder wird er in den Sonnenſtrahlen erhitzet. Je weiſser er iſt, deſto langſamer. Gleichwohl ſiehet man auch hier, daſs ſie in einer warmen Flüſſigkeit gleiche Grade der Wärme erhalten. Die Urſache dieſer Erſcheinung liegt in der mehrern und wenigern Anzie-

*) Zu Ende dieſes §. erzählt Herr Scheele eine ſehr merkwürdige Erfahrung, nämlich, daſs das Hornſilber durch den violetten Lichtſtrahl leichter, als durch jeden andern, wieder hergeſtellt wird. Dieſe Erfahrung ſcheint die von mir bey §. 60. geäuſserte Muthmaſsung zu beſtätigen. Denn der violette Strahl iſt derjenige, der ſich am meiſten brechen läſst. Es bleibt alſo von ſelbigem das meiſte in den Körpern zurück, welches ſich mit ihnen verbindet. In dem gegenwärtigen Falle vereinigt ſich ſelbiger mit der Salzſäure, die alſo ihr Brennbares dem Silberkalke um deſto eher mittheilt.

Anm. d. Hrn. Kirwan.

hungskraft, welche die Körper zum Lichte äusern; daher diejenigen, welche das auffallende Licht nach allen möglichen Linien zurückstosen, und weise Körper genennet werden, auch nur wenig und sehr langsam warm werden. Eben dieses gilt auch von solchen, welche die Lichtstrahlen ungehindert durchlassen, und die man durchsichtige helle Körper nennet. Die von den Sonnenstrahlen hervorgebrachte Wärme, liegt also blos an ihrer von gewissen Körpern verhinderten schnellen Bewegung. Hier entsteht also die Frage: Ob diese Wärme den Sonnenstrahlen eigen, oder ob sie von den Körpern ihren Ursprung nimmt *)?

§. 68.

Ich habe in vorhergehenden §. §. Versuche angeführet, dass die strahlende Hitze (§. 57.) weder mit der Luft noch den polirten Metallen zusammen hänge, sondern mit einem metallenen Hohlspiegel einen zündenden Brennpunkt zuwege bringe; dass sie aber auch mit diesen Metallen und der Luft, nachdem sie vorher mit andern Körpern vereinigt gewesen, leicht zusammen hänge. Dieses sind Eigenschaften, welche dem Lichte gleichfalls zukommen. Ich habe aber auch daselbst bewiesen, dass diese entzündende Eigenschaft der strahlenden Hitze, nicht dem mit ihr

*) Die ersten und merkwürdigen Versuche hierüber, hat der berühmte Franklin angestellt und Cavallo hat selbige seit der Zeit auf eine geschickte Weise weiter fortgesetzt.

A. d. Hrn. Kirwan.

vermischten Lichte zuzuschreiben sey (§. 27.), sondern nur alsdann solche Wirkung offenbaret, wenn diese Hitze von den Körpern angezogen wird. Sollte dieses nicht auch von den Sonnenstrahlen gelten? Ich will aber annehmen, die Wärme, welche die meisten Körper von dem Sonnenlichte erhalten, sey eben die, welche in den Zwischenräumchen der Körper enthalten, und durch das Reiben (man will ja allemal, dass die Wärme vom Reiben entstehet!), welches das Sonnenlicht verursachet, in Bewegung gesetzt wird. Die Luft, welche, in ihrem reinen Zustande betrachtet, von den Sonnenstrahlen nicht merklich warm wird, wird warm, wenn sie einen Körper umgiebt, auf welchen das Sonnenlicht eine kleine Zeit gewirkt hat, welches die Hauptursache von der Wärme ist, die wir zur Sommerszeit in der Luft empfinden. Dieses zum voraus gesetzt, muss folgen: dass der Körper von seiner natürlichen Menge Wärme verlieren muss. Geschiehet dieses, so muss es eine ansehnliche Menge ausmachen, wenn die Sonne beynahe alle Tage den ganzen Sommer durch, ihn bestrahlet hat. Demohngeachtet finde ich, dass ein Stück Eisen z. E. bey Herbstzeiten von dem Sonnenlichte, dem Gefühle nach, eben so heiss wird, wie im Frühlinge, wie auch, wenn man es hin und her bieget. Es ist zwar hier ein schwerer Einwurf zu machen, nehmlich, diejenige Wärme, welche der von den Sonnenstrahlen getroffene Körper bey Tage verlieret, kann er wieder nach

dem Untergange der Sonne, und bey Nacht, aus der Luft und den Körpern, womit er umgeben ist, anziehen; und vielleicht wäre auch dieses eine Ursache, warum es bey Abend- und Nachtzeiten so kühle wird. Ich stellete also, um diesen Einwurf zu begegnen, folgenden Versuch an: Ich hing den 22. Jun. ein schwarzes bleyernes Blech in freyer Luft auf, so, daſs die Sonne den ganzen Tag darauf scheinen konnte; das Blech war beständig so heiſs, daſs eine zarte Hand es nicht lange halten konnte. Zwey Stunden vorher, ehe die Sonne unterging, rollete ich das Blech zusammen, und legte es in ein Bierglas, welches mit Waſſer gefüllet war. Darneben setzte ich ein anderes Bierglas, auch mit Waſſer gefüllet, in beyde aber ein Thermometer. Der Spiritus desjenigen Thermometers, welches in dem Glase mit dem Bleche stand, fing wegen der Wärme, welche dieses Blech bey sich führte, sogleich an ein wenig zu steigen. Zwey Stunden nachher war die Wärme in beyden Gläsern gleich. Ich betrachtete die Höhe des Spiritus die ganze Nacht hindurch. So viel aber der eine fiel, so viel fiel auch der andere. Sollte nicht das Waſſer, in welchem das bleyerne Blech lag, eine gröſsere Menge Wärme verlieren, wenn obiger Einwurf seine Richtigkeit hätte? Ich bin also sehr geneigt zu glauben, daſs das Sonnenlicht kein Zeichen von Wärme von sich giebt, so lange es seine geradlinichte Bewegung ohne Hinderniſs fortsetzet. Wenn es aber durch die Anziehungskräfte der Körper angehalten wird, so wird seine

Wärme fogleich merklich, eben fo, wie es mit der ftrahlenden Hitze (§. 57.) gefchiehet.

§. 69. Die Beftandtheile des Lichts.

Da die Lichtftrahlen, wenn fie auf Körper fallen, welche eine Anziehung dazu haben, in Wärme verwandelt werden, fo fcheinet es anfänglich, dafs das Licht nichts anders als eine mit einer unglaublichen Gefchwindigkeit bewegte Wärme fey: Denn es dehnet die Körper, womit es fich verbunden, fo wie die Wärme aus. Unfere Nerven bekommen von diefer Wärme eben diefelbige Bewegung als fie von der Feuerwärme erhalten. Es ift alsdann auch unfichtbar, fo wie die Wärme. Es macht das Hornfilber alsdann nicht fchwarz, reducirt den Goldpräcipitat nicht, die rauchende Salpeterfäure, wird nicht roth, und der Braunftein wird darinnen nicht aufgelöft. (Gerade das Gegentheil von dem, was ich §. §. 62. 63. 65. angeführet). Diefes wird man gewahr, wenn man das Glas in welchem dergleichen enthalten, mit einer dicken fchwarzen Farbe anftreichet und die Sonnenftrahlen einige Tage nach einander darauf wirken läfst. Das Glas wird hier heifs, aber die in felbigem enthaltenen Körper leiden keine Aenderung. Das von den Körpern aufgehaltene Licht bringt alfo Erfcheinungen der Wärme hervor; folglich ift es mehr als wahrfcheinlich, dafs das Licht aus eben denfelben Principiis als die Hitze zufammengefetzt ift. Da aber

das Licht mit noch andern Eigenſchaften, wenn es frey und ungehindert ſeinen Lauf fortſetzet, als die Wärme, und auch als die ſtrahlende Hitze begabet iſt, ſo bekömmt man Anlaſs das Licht nicht ſchlechterdings für lauter Wärme anzuſehen; zum wenigſten iſt man berechtigt zu glauben, daſs vielmehr deſſen Beſtandtheile in einer andern Proportion als in der Hitze ſeyn müſſen. Es iſt denen, welche in der Chemie mit Vernunft arbeiten, nicht unbekannt, daſs eine groſse Anzahl von Körpern vorhanden iſt, welche ſich mit dem Brennbaren in gröſserer und geringerer Menge nicht allein verbinden, ſondern auch bey jedweder Vereinigung andere Eigenſchaften erhalten. Ich habe bereits hievon in §. 27. geredet; auch die Vitriolſäure zeiget das nämliche. Warum ſollte auch dieſes nicht von der Wärme gelten, da ich bewieſen habe, daſs ſie eine aus Phlogiſton und der Feuerluft zuſammengeſetzte Materie iſt? Wenn ſich dieſe Feuerluft mit etwas mehr Phlogiſton, als um Wärme hervorzubringen, verbindet, ſo entſtehet die ſtrahlende Hitze, kommt noch etwas weniges vom Phlogiſton hinzu; ſo wird die Eigenſchaft, welche ich an der ſtrahlenden Hitze entdecket, vermehret; es entſtehet das Licht. Ja nur das allergeringſte Stäubchen von mehr und weniger Phlogiſton iſt es, welches die überaus herrliche Pracht der mancherley Farben, ich meyne die ſo vielerley Arten Licht, zuwege bringet. Unter dieſen iſt das violette und purpurfarbigte Licht dasjenige, welches am wenigſten

Phlogiston bey sich führet, weil das Prisma es stärker als die andern Lichtarten anziehet, zumalen da ich sehe, dass die strahlende Hitze (§. 57.) welche gewiss etwas weniger Phlogiston als das Licht hat, gleichfalls vom Glase, und noch stärker, angezogen wird. Es erhellet zugleich hieraus, warum das Auge die violetten Strahlen länger als die rothen betrachten kann, weil jedes Lichttheilchen in den rothen Strahlen mit etwas mehr Phlogiston verbunden, daher dieses Licht, wie zart es auch ist, aus grössern Theilchen, als das violette, bestehen muss, folglich auch eine grössere Wirkung auf unsere Sehenerven zuwege bringen muss. Die violetten Strahlen reduciren das Hornsilber eher als die andern (§. 66.). Es scheinet, dass da diese Strahlen von dem Prisma stärker als die andern angezogen werden, sie sich nachgehends etwas langsamer bewegen, daher die Silbererde ihre Anziehung hier länger verrichten, und folglich das violette Licht eher decomponiren kann.

Ich glaube demnach, dass jedes Lichttheilchen nichts anders ist, als ein zartes Theilchen Feuerluft, welches mit ein wenig mehr Phlogiston, als ein eben so zartes Theilchen Wärme hat, verbunden ist *)

§. 70.

Die im Anfange des vorhergehenden §. angeführten Erfahrungen, geben mir Anleitung zu fragen:

*) Ich enthalte mich hierüber aller Anmerkungen, weil die Widerlegung jener Meynung schon aus dem Vorhergehenden erhellet. *H.*

Warum das Licht ganz andre Eigenschaften zeiget, nachdem es von den Körpern angezogen, und dadurch die Haupteigenschaften der Wärme erhalten hat.

Es wäre hierauf leicht zu antworten, wenn ich beweisen könnte; daſs alle Körper das überflüssige Phlogiston vom Lichte erhielten. Das thun aber nur wenige, und wenn solches wäre, müſsten alle Körper, welche die Sonnenstrahlen eine Zeitlang getroffen, merkliche Aenderungen erlitten haben, welches wir doch nicht bemerken. Eben so schwer ist auch die Erklärung, warum die strahlende Hitze (§. 57.) durch diejenigen Körper, welche dieselbe anziehen, in Wärme verwandelt wird. Die chemischen Anziehungen, welche die wunderbarsten Veränderungen in den Körpern zuwege bringen, sind nur alsdann wirksam, wenn die Körper einander in allen möglichen Punkten berühren. Die Wärme, als eine Materie, kann keinen Körper durchdringen, sie hält sich bloſs in dessen Zwischenräumchen auf. Sie berühret alsdann nur die Materie des Körpers in sehr wenigen Punkten; wird mehr Wärme hinzugethan, so berühret sie ihn schon in mehreren Punkten; wird aber noch mehr gleichsam eingepresset, und der Körper ist so beschaffen, daſs er das Brennbare stärker anziehet, als die Feuerluft solches anziehen kann, so wird die Hitze zerstöhret. So ist es mit der Reduktion der edlen metallischen Kalke, durch bloſse Hitze, beschaffen, welche nicht eher geschiehet, bis diese Kalke entweder glühen, oder doch dem Glühen sehr

nahe ſind. Wenn ich nun dieſe Theorie auf das Licht anwende, ſo muſs dieſe ſo zarte, und mit einer ſo erſtaunenden Geſchwindigkeit bewegte Materie die Körper genau berühren, und in demſelben Augenblick von denjenigen, ſo eine ſtarke Attraktion zum Phlogiſton haben, auch decomponiret werden. Wenn aber ſeine heftige Bewegung durch die anziehenden Kräfte anderer Körper gehemmet worden, und es alsdann ſeine Wirkung als bloſse Wärme verrichtet, ſo hält ſie ſich in den Zwiſchenräumchen dieſer Körper auf, gehet aus dieſen in andere über, welche weniger davon enthalten, ohne die Materie dieſer Körper, wenig oder gar nicht zu berühren; folglich kann auch das Hornſilber u. ſ. w. nicht reduciret werden. *)

§. 71.

Von dem Feuer.

Nunmehr komme ich auf die Hauptſache, welche eigentlich der Gegenſtand aller vorhergehenden Verſuche geweſen iſt. Ich ſehe, wie höchſt nützlich die Erkenntniſs des Feuers für denjenigen ſeyn muſs, der eine, ſo viel als möglich, genaue Einſicht in die Eigenſchaften und Beſtandtheile aller und jeder Körper zu erlangen bemühet iſt. Dergleichen Unterſuchungen, welche den Grund und die Erklärung ſo vieler andern Erſcheinungen in ſich faſſen, müſſen mit

*) Die Reduktion des Hornſilbers iſt wohl bloſs eine Folge der von ſelbſt erfolgenden Entwickelung des ſäurezeugenden Stoffes, aus dem Silberkalke. *H.*

grofsem Fleifs angeftellet werden, um den falfchen Syftemen zu entgehen, welche uns von einer Ungewisheit zu der andern führen. Unterfuchungen, welche eigentlich diejenigen auf fich zu nehmen und zu verantworten berechtigt find, welche fo mancherley, wo nicht den gröfsten Theil, ihrer Erfahrungen im Feuer unternehmen. Chemiften find es, welche ich hier meyne. Allein, wie kann man eine deutliche Einficht von diefer Materie erhalten, wenn Leute, fowohl durch fchriftliche als mündliche Unterredungen, von der grofsen Schwierigkeit, welche die Ausforfchung des Feuers mit fich bringt, abgefchreckt werden, da nehmlich fo Jahrhunderte vorbeygefloffen, und man nur fo wenig Gewiffes, welches blos deffen Eigenfchaft betrift, ans Licht gebracht hat. Weit gefehlt, dafs der, welcher natürliche Erfcheinungen zu wiffen, fich angelegen feyn läfst, diefes als eine Richtfchnur gelten laffen, und nicht hoffen follte, in diefer Sache gröfsere Deutlichkeit zu erlangen. Viele erklären hingegen das Feuer fo leicht, dafs man alles mit Händen greifen kann. Sie erwägen dabey die vielen Einwürfe nicht, die dabey können gemacht werden. Hier ift die Wärme Feuer; da ift das Licht Feuer; hier ift die Wärme das elementarifche Feuer; dort ift es eine Wirkung des Feuers; hier ift das Licht das reinfte Feuer, und ein Element; dort ift das Licht fchon in dem ganzen Weltraum ausgebreitet, und durch den Stofs des Elementarfeuers wird es in eine geradlinichte Bewegung gefetzt; hier ift das Licht ein

Element, welches durch Hülfe des Acidi pinguis *) gefesselt, und durch die Ausdehnung dieser fingirten Säure wieder in Freyheit gesetzt wird, u. dgl. mehr. Was ist wohl nöthiger, als neue Versuche anzustellen, um aus solchem Labirinth heraus zu kommen! Ehe ich mich aber weiter auf diese Sache einlasse, so bin ich schuldig, zu erklären, was ich durch das Wort Phlogiston eigentlich verstehe **).

§. 72.

Das Phlogiston

1) Das Phlogiston ist ein wahres Element, und ein ganz einfaches Prinzipium ***). 2) Es kann

*) Herr Scheele zielet hier auf Meyers Lehre vom *Acido pingui*, die jetzt bald vergessen ist. *H.*

**) Man lese hierüber die Schriften des Herrn Sennebier, so wie seine verschiedenen hierher gehörigen Beobachtungen, in Roziers *Journal de physique* von den Jahren 1776 bis 1786; so wie auch mehrere Bemerkungen des Herrn Opoix über die Farben, und vorzüglich die Untersuchungen über die Ursache der Changirung derselben, der Herrn Edward und Hussey de Laval u. s. w.

Anm. d. Hrn. v. Dietrich.

***) Es sind viele, welche glauben, dass das Phlogiston eine Verbindung des elementarischen Feuers, wie sie die Wärme benennen, mit einer zarten Erde ist. Diese Erde ist nach Hrn. Baume's Meynung die Kieselichte. Denn diese Erde hält derselbe für die ursprüngliche oder Primordialerde. Wenn diese Erde in Feuer geräth, so scheidet sich die Hitze davon und gehet in die Luft. Verbindet sich dieses Elementarfeuer mit der Luft, oder wird es nur darinnen zerstreuet: warum kann man denn nicht aus der Hitze und aus der Kieselerde

durch die Anziehungskräfte gewisser Materien von einem Körper in dem andern versetzt werden; diese Körper leiden alsdann wichtige Veränderungen, so, daſs sie nicht selten dadurch geschickt werden, durch die Wirkung der zwischen ihre Theilchen sich setzenden Wärme oder Hitze, im Fluſs oder auch in elastischen Dunst zu gerathen; und in dieser Absicht ist es die Hauptursache zum Geruch. 3) Sehr oft bringt es die Theilchen der Körper in eine solche Stellung, daſs diese entweder alle, oder nur gewisse Lichtstrahlen, oder auch wohl gar keine anziehen. 4) Bey dem Uebergange von einem Kör-

Phlogiston zusammensetzen? †). Herr Beaume sagt, das kohlichte Residuum der destillirten Oele sey beynahe reines Phlogiston. Wenn eine solche zarte Kohle verbrennet, so restiret nur überaus wenig Erde. Es ist unbegreiflich, wie so wenig Erde eine solche Menge Hitze oder Elementarfeuer sollte absorbiren können. Denn was hier nach dem Verbrennen fehlet ist das Gewicht der Hitze. Allein, wieget denn die Luftsäure nichts, die sich in so groſser Menge von dieser Kohle unter dem Verbrennen scheidet?

Anm. d. Hrn. Scheele.

†) Es fragt sich, warum wir nicht vermögend sind, aus Phlogiston, Luftsäure, und Wasser, die Oele zu komponiren; denn der Verfasser läſst sie als bildende Bestandtheile zu den Oelen kommen, ob wir schon nicht vermögend sind, Oele aus ihnen zu machen. Ja es giebt selbst mehrere andere Materien, die wir mittelst unsern Arbeiten nicht bilden können, ob uns schon ihre Bestandtheile bekannt sind. So lange man indessen nicht andere Waffen gegen diese Meinung des Herrn Beaume gebrauchen kann, wird sie durch diese Einwendungen noch nicht widerlegt. *Anm. d. Hrn. v. Dietrich.*

per in den andern, theilet es ihm weder Licht, noch Hitze mit. 5) mit der Feuerluft aber gehet dieses Element in eine so zarte Verbindung, daſs es sehr leicht durch die zartesten Oefnungen aller Körper dringet. Es entstehet nehmlich aus dieser Vereinigung die Materie des Lichts sowohl, als auch die Materie der Wärme. Bey allen diesen Verbindungen erleidet das Phlogiston nicht die geringste Veränderung, und kann aus der letzten Verbindung wieder von neuem geschieden werden. Für sich allein kann das Phlogiston unmöglich erhalten werden, denn es scheidet sich von keinem Körper, wenn es auch noch so lokker mit ihm verbunden ist, wofern nicht ein anderer zugegen ist, welcher es unmittelbar berühret *).

§. 73.

Die feuerfangenden Körper.

Diejenigen Körper, welche brennbare genennet werden, sind entweder hart, weich, oder flüssig. Hier-

*) Die vornehmsten Kennzeichen des Brennbaren scheinen mir folgende zu seyn.

1) Seine starke Verwandschaft mit der elementarischen Luft, mit den elementarischen Säuren, und mit den metallischen Erden, verbunden mit den Eigenschaften, welche diese Substanzen durch die Vereinigung mit ihm erhalten.

2) Seine zurückstoſsende Kraft die es gegen das elementarische Feuer, und gegen das Wasser äuſsert.

3) Die Hitze; welche allezeit entsteht, wenn sich selbiges mit der Luft oder mit irgend einer andern Substanz verbindet, die mehr Feuer zu enthalten fähig ist, als die Körper, aus denen das Brennbare in solche versetzt wird.

her gehören Schwefel, Steinkohlen, Zink, Börnſtein, Wachs, Kampfer, Oele, Weingeiſt u. ſ. w. Das Phlogiſton iſt in dieſen Körpern in einer groſsen Menge zugegen, doch eben nicht ſehr feſt mit ihnen verbunden. Eine Menge von Erfahrungen ſcheinen zu beweiſen, daſs das ſaure Grundweſen eigentlich diejenige Materie iſt, womit das Phlogiſton in eine mehr oder weniger feſte Verbindung zu gehen aufgelegt iſt. Der Einwurf, welchen man deswegen in Anſehung der metalliſchen Erden zu machen berechtigt iſt, ſcheint mir von keiner Erheblichkeit zu ſeyn. Ich ſehe, daſs die Säure des Arſeniks mit ein wenig Brennbaren das Anſehen einer Erde erhält, und mit mehrerm die Geſtalt eines Reguli bekömmt (§. 41.). Wie, wenn ich glaube, daſs alle metalliſche Erden, ja alle Erden, unterſchiedene Arten von Säuren ſind? Das Waſſer iſt die durch die Wärme flüſſig gemachte Haupterde. Sie iſt es, welche die Säuren figiret, obgleich beyde flüchtig ſind. Die Phosphorſäure

4) Die Eigenſchaften, welche es in ſeinem reinſten Zuſtande beſitzt. In dieſem reinſten Zuſtande, glaube ich, findet man es in der aus Metallen enthaltenen entzündbaren Luft, wenn ſelbige wohl gewaſchen worden iſt; ohnerachtet ich freylich nicht behaupten kann, daſs es auch da ganz rein vorhanden ſey, immaſsen dieſe Luft, ſelbſt nach dem Waſchen, noch einige metalliſche Erden aufgelöſet enthält, weil das Brennbare gegen ſelbige eine überaus groſse Verwandſchaft oder Anziehung beſitzt †) *A. d. Hrn. Kirwan.*

†) Nach Herr Lavoiſier gründen ſich alle Erſcheinungen des Verbrennens auf die Zerlegung der reſpirablen Luft durch die verſchieden gearteten entzündlichen Materien. H.

ist flüchtig. Man siehet dieses, wenn der Phosphor in einem verschlossenen Glase verbrannt wird. Die Säure setzet sich alsdann im Glase allenthalben an, und kann durch ein brennendes Licht von der einen Seite auf die andere sublimiret werden, kommt aber das Wasser dazu, so kann dieses Acidum Glühhitze aushalten, ohne wegzurauchen. Die rauchende Vitriolsäure, die rauchende Salpeter- und Salzsäure, ja auch der koncentrirte Essig, werden alle durch Wasser etwas figiret. Von denjenigen Säuren, welche eigentlich mit den wäsrichten Dünsten so figiret werden, dass sie den Namen Erde verdienen, kennen wir bis jetzt nur eine. Dieses ist die Flussspathsäure; sie ist es, welche mit den Wasserdünsten die Kieselerde zuwege bringet; *) eine Erde, deren Bestandtheile wieder aufzulösen die Chemie noch nicht vermögend gewesen ist. So ist es auch mit den andern Erden beschaffen. Die Eigenschaften der metallischen Erden, das Brennbare anzuziehen, muss blos auf der Natur ihrer Säuren beruhen; die vitriolische, Salpeter- und Phosphorsäure ziehen solches stark, die Salz- und Flussspathsäure aber kaum merklich an. Daher findet man auch, dass die Kieselerde keine Verwandschaft damit hat. Die Verbindung, welche die meisten Erden mit den Säuren eingehen, beruhet blos auf etwas Phlogiston, womit diese Säuren oder Erden sehr

*) So schloss Herr Scheele ehemals, seine neuere und richtigere Meinung findet sich in einer eigenen Abhandlung in diesem Werke, *H.*

genau verbunden ſind. Der Braunſtein iſt es, welcher mir zu dieſer Muthmaſsung Anleitung giebt. Dieſer Körper hat vieles mit der Kieſelerde gemein; iſt auch in den Säuren unauflöslich. Kommt aber ein Phlogiſton in ſeine Miſchung, ſo erhält er alle Eigenſchaften einer abſorbirenden Erde (§. 64.). Könnte man das an den metalliſchen und andern abſorbirenden Erden ſo feſt ſitzende Phlogiſton auf eine vernünftige Art ſcheiden, ſo würden ſie wahrſcheinlicher Weiſe ihre ſaure Natur merklich offenbaren. Wer ſiehet nicht, daſs hier ein weites Feld von neuen und ſchönen Verſuchen vor uns lieget? Doch ich ſehe ſchon, daſs ich von meinem Vorſatz zu weit abgekommen bin *).

§. 74.

Die ölichten Miſchungen kennen wir ziemlich genau. Wir wiſſen die Beſtandtheile des Schwefels und Phos-

*) Daſs, auſser der hier gedachten Arſenikſäure, die Metalle aus einer Säure und aus dem Brennbaren beſtehen, iſt nicht unwahrſcheinlich. Gehörig dephlogiſtiſirte Spiesglaskalke ſind gewiſſermaſsen im Waſſer auflösbar. Selbſt das Queckſilber theilt dem Waſſer etwas von ſich mit. Das Eiſen und das Kupfer ſcheinen ebenfalls eine Säure zu enthalten; anderer metalliſchen Subſtanzen nicht zu gedenken. Die gemeinen Erden hingegen ſcheinen mir, ſo weit ich ſie kenne, eher von einer abſorbirenden Art zu ſeyn.

Ohnerachtet man die Fluſsſpathſäure noch nicht ſattſam kennt, ſo iſt doch ſo viel gewiſs, daſs ſie Brennbares enthält. Denn gepulverte Kieſel bringen den Salpeter zum Verpuffen. (*Home on Agriculture* p. 30.) *A. d. Hrn. Kirwan.*

Phosphori. Obgleich die Nachkünſtelung der animaliſchen und vegetabiliſchen Oele ſehr ſchwer hält, ſo ſind doch deren Beſtandtheile klar vor Augen, und man wird nach einer vernünftigen Ueberlegung bald finden, daſs es eine ſchwere Aufgabe iſt, ſelbige durch die chemiſche Kunſt zuſammen zu ſetzen. Wir finden bey einer genauen und gänzlichen Zerſtöhrung ſolcher Oele nichts anders, als Phlogiſton, Luftſäure und Waſſer. Zwar glaubt man, daſs ſie eine dem Eſſig gleichende Säure in ſich enthalten, welche man auch durch die Deſtillation in geringer Menge aus ihnen herausholen kann; da ſich aber dieſes Acidum noch weiter zerſtöhren läſst, und man alsdann auch nichts anders als Waſſer, Luftſäure und Phlogiſton erhält; und da es auch zu glauben iſt, daſs ſolche Säure während der Deſtillation aus bemeldeten Beſtandtheilen ſich leicht zuſammenſetzen kann, und ohnedem noch niemand aus den vegetabiliſchen Säuren und Phlogiſton ein Oel zuſammengeſetzet hat; ſo glaube ich, daſs man ſolche komponirte Säure als einen Beſtandtheil der Oele anzugeben keine Urſache habe. Warum aber können wir ſolche Oele nicht ſowohl, wie den Schwefel zuſammenſetzen? Wenn das Phlogiſton mit der Luftſäure ſich verbinden ſoll, ſo muſs dazu ein Körper angewendet werden, welcher Phlogiſton bey ſich führet. Wollte man hierzu einen ſolchen erwählen, welcher das Phlogiſton ſtärker, als die Luftſäure anziehet, ſo würde man ſehr ungeſchickt handeln. Die phosphoriſche, vitrioliſche

und salpeterichte Säure, die metallischen Erden und die Feuerluft, sind alle solche Materien, welche die Kohlen und Oele decomponiren, und in diesen letztern ist das Phlogiston mit der Luftsäure verbunden. Die in diesen ölichten Körpern vorhandene mehrere oder wenigere Erde, ist nur blos als zufällig anzusehen; denn, so wenig als Erde zu dem Schwefel und Phosphor nöthig ist, eben so wenig ist sie auch hier nöthig. Wie schwer muss also diese Zusammensezzung seyn! Genug, ihre Bestandtheile sind Phlogiston, Luftsäure und Wasser *). **).

§. 75.

Das Feuer.

Das Feuer ist derjenige bekannte mehr und weniger hitzende und mehr und weniger leuchtende Zustand gewisser Körper, in welchen sie durch Hülfe der Luft gerathen, nachdem sie vorher einen gewissen Grad von Hitze empfangen haben, bey welchem Zustande sie in ihre Bestandtheile aufgelöset und gänzlich

*) Nach Herrn Lavoisier bestehen die Oele aus Kohlenstoff und Wasserstoff; in den fetten Oelen kann man wohl die Gegenwart einer Säure nicht läugnen. *H.*

**) Wahrscheinlich führen die wesentlichen Oele ausser der Luftsäure von Natur noch andere Säuren bey sich. In einigen ist Zuckersäure der saure Grundstoff derselben; und in den thierischen Oelen hat Crell vor kurzem eine besondere Säure entdeckt. Auch weiss man, dass die Pflanzensäuren sich in wesentlichen Eigenschaften von einander unterscheiden. *A. d. Hrn. Kirwan.*

zerſtöhret werden, wobey auch ein beſonderer Theil der Luft allemal verlohren gehet.

Anm. 1. Hieraus erhellet zugleich, daſs das Glühen der Steine, Erden, Salze u. dgl. kein Feuer kann genennet werden, weil die Luft hierdurch auſſer der Ausdehnung keine Aenderung leidet, auch ſolches Glühen ohne Luft geſchehen kann.

Anm. 2. Man kann alſo auch die Hitze und die Wärme nicht Feuer nennen, weil ſolche ohne Luft auf vielerley Art kann hervorgebracht werden. Eben dieſes gilt von der Schwefelleber, von einigen Oelen, Leinölfürniſs, Eiſenfeil u. dgl. Dieſe bringen zwar durch Hülfe der Luft eine Wärme hervor, wobey ein Theil Luft auch wirklich verlohren gehet (§. 51.). Da aber hier das Licht fehlet, ſo kann ihnen der Name Feuer nicht beygelegt werden.

Anm. 3. Das Leuchten gewiſſer Arten Steine, wenn ſie erhitzet werden, der Bononiſche und Balduiniſche Phosphor, das elektriſche Licht und Sonnenlicht, ſind ebenfalls nicht als Feuer anzuſehen, weil die Luft hier gleichfalls keine Aenderung erleidet, auch ſolches in luſtleren Raum geſchehen kann. Dahingegen iſt der Urinphosphor ein wahres Feuer, denn er leuchtet, iſt warm, wird zerſtöhret und abſorbiret Luft. Keines von dieſen geſchiehet in verdorbener Luft oder ohne Luft. Es iſt unrecht geredet, wenn man ſagt: das Waſſer beſtehet aus Eiſstheilchen

und Feuer; ferner, wenn man fagt: das in den Körpern verfchloffene Feuer, das Sonnenfeuer und dergleichen mehr *).

*) Unter Feuer verfteht jedermann die Urfache der Hitze, und unter Hitze eine Art von Empfindung, oder diejenige Befchaffenheit der Körper, welche diefe Empfindung in einem gröfsern oder geringern Grade, mit oder ohne ein zugleich empfundenes Leuchten, hervorzubringen im Stande ift. Da nun aber die Naturforfcher gefunden haben, dafs die Gränzen der Empfindung fehr enge find, und dafs fich die Grade derfelben fchwerlich meffen laffen, fo legten fie eben diefen Namen der Urfache einer minder begränzten Wirkung, nämlich der Urfache der Lockermachung und Verdünnung (*rarefaction*) und zwar aus dem Grunde bey, weil fie bemerkten, dafs die nämliche Befchaffenheit der Körper, welche in gewiffen Graden ihrer Stärke Hitze zu erzeugen vermag, in jedem Grade die Körper locker und dünner machen oder ausdehnen kann. In der Beftimmung der Natur diefer Urfache find die Meynungen der Naturforfcher fehr getheilt. Verfchiedene unter ihnen, und vorzüglich die Engländer, fuchen felbige in einer heftigen und fchwingenden Bewegung der eigenen und befondern Theile des erhitzten Körpers, und diefe Meynung hat auch vor kurzem der berühmte Macquer †) angenommen, und Herr Lamonofow in den Abhandlungen der Petersburger Akademie der Wiffenfchaften auf eine fcharffinnige Art vertheidigt. Andere, unter denen der berühmte Boerhave der vornehmfte ift, haben vorausgefetzt, dafs die Urfache der odgedachten Wirkung ein befonderes Element fey, welches von allen andern Subftanzen, ausgenommen von dem Lichte, als einer befondern Abänderung deffelben, verfchieden ift. Die vielen merkwürdigen und wichtigen Entdeckungen der Herren Black und Crawford geben diefer letztern Meynung den gröfsten Grad der

†) S. den Artikel Feuer; nach meiner Ueberfetzung feines chymifchen Wörterbuchs, Th. II. S. 231, ff. Anm. d. Hrn. Leonhardi.

§. 76.

Nun will ich meine aus vorhergehenden Verſuchen hergeleitete Theorie, von der Entſtehungsart des Feuers, und den dabey ſich zeigenden Erſcheinungen, beſchreiben, und ſolche dem Urtheile meiner Leſer überlaſſen *).

Wahrſcheinlichkeit. Von den angeführten Entdeckungen hat neulich Herr Magellan, welcher wegen ſeines beſondern Eifers in Verbreitung nützlicher Kenntniſſe den Dank des ganzen Publikums verdient, in franzöſiſcher Sprache eine vortrefliche Abhandlung herausgegeben, worinnen er von ſelbigen eine kurze Nachricht ertheilt, und einige ſcharfſinnige Anwendungen von denſelben auf ſeine eigenen Entdeckungen giebt.

Wilſon hat in einer beſondern Abhandlung erwieſen, daſs alle Phosphorarten deswegen leuchten, weil ſie langſam verbrennen; und Fontana fand, daſs der bononiſche Phosphorus insbeſondere die Luft vermindert.

Anm. d. Hrn. Kirwan.

*) Da ich bereits oben die Sätze des Verfaſſers widerlegt habe, ſo werde ich mich hier auf die Verbeſſerung ſeiner minder richtigen Erklärung der hier erzählten Erſcheinung nicht einlaſſen, weil hierzu eine eigene Schrift und mehr Kenntniſſe, als ich beſitze, erfordert werden würden. Nur ſo viel will ich überhaupt erinnern, daſs viele von ſeinen Erklärungen bey einer ſehr geringen Abänderung mit der Wahrheit übereinſtimmen werden. Denn er behauptet daſs das Brennbare und die reine Luft zuſammengenommen die Hitze ausmachen, und wirklich entſtehet ſelbige bey ihrer Vereinigung, weil die elementariſche Luft, wie Crawford erwieſen hat, weit mehreres Feuer als irgend eine andere Subſtanz enthält, und weil bey ihrer Vereinigung mit dem Brennbaren die Kraft der-

1) Einem jedweden brennbaren Körper muſs erſtlich eine gewiſſe Menge Hitze mitgetheilt werden, um in die feurige Bewegung zu gerathen *a*).

ſelben, dieſes Feuer bey ſich zu behalten, ſo geſchwächt wird, daſs ſie ſelbiges fahren laſſen muſs; da es denn wegen ſeiner Anhäufung die empfindbare Hitze bewirket.

A. d. Hrn. Kirwan.

a) Da die Hitze ein ſehr zarter, elaſtiſcher und flüſſiger Körper iſt: ſo dringt ſie in die Zwiſchenräumchen dieſer Brennbaren Körper, und hebt ihren Zuſammenhang auf. Die Oele werden alsdann in einen Rauch verwandelt, dadurch erhält die Luft Gelegenheit, ſolche in mehrern Punkten zu berühren, und folglich wird der Anfang zu der Zerſtöhrung derſelben gemacht. Je ſchwächer die Beſtandtheile der brennbaren Körper zuſammen hängen, je weniger Hitze wird erfordert, um die Entzündung hervorzubringen. Der Phosphorus braucht wenig Wärme. Ich ſchnitt etwa eine Drachma Phosphorus in kleine Stücke, um zu ſehen, ob das Leuchten dieſes Körpers auch wirklich eine gröſsere Wärme hervorbringt, als die Luft bey ſich führet. Darauf ſetzte ich die Kugel des Thermometers mitten in dieſe Stücken des Phosphori. Der Spiritus fing an zu ſteigen, und nach Verlauf einer Viertelſtunde entzündete ſich der Phosphorus. Ein Stück Phosphorus entzündet ſich nicht von ſelbſt. Es müſſen alſo die vielen Flächen, welche der Feuerluft eine gröſsere Menge Phlogiſton mittheilen, auch mehrere Wärme hervorbringen; daher iſt ſolche Entzündung leicht zu erklären. Der flüchtige Aether des Vitriols entzündet ſich, wenn man ein glühend Eiſen darüber hält; eben ſo verhält ſich die vom Eiſen oder Zink durch die vitrioliſche Säure entſtehende brennende Luft. Der Schwefel braucht weniger Hitze als die fetten Oele. Das in der Luft vorhandene Waſſer iſt die Haupturſache zur Entzündung des Pyrophori; wovon weiter hin gehandelt wird.

2) Alsdann ist er geschickt, sein Phlogiston fahren zu lassen, wofern nur eine Materie zugegen ist, welche eine stärkere Anziehung zum Brennbaren, als diejenige hat, womit es vorher verbunden war *b*).

3) Geschiehet solche Erhitzung in der freyen Luft, so hat die allda vorhandene Feuerluft eine stärkere Anziehung *c*).

4) Sogleich muss das feuerfangende Principium hervortreten, sich mit dieser Feuerluft verbinden, und aus seinem Gefängnisse befreyet werden *d*).

b) Ist das Phlogiston mit der Luftsäure verbunden, so sind die phosphorische, salpeterichte und Arsenikfäure, die metallischen Erden, und dergl. solche, welche der Luftsäure solche rauben; doch wird in diesem Falle weder Hitze noch Licht erzeuget.

c) Dass die Feuerluft eine sehr starke Verwandschaft mit dem allgemeinen Phlogiston hat, habe ich in sehr vielen Stellen in dieser Abhandlung gezeigt.

d) Da denn nothwendig die Luftsäure, wenn es Oele und Kohlen sind, die Vitriolsäure, wenn es Schwefel ist, die Urinsäure, wenn es Phosphorus ist, und die metallischen Erden, wenn es Metalle sind, von dem Phlogiston befreyet werden, aber freylich nur selten in ihren reinsten Zustand kommen. Die Vitriolsäure behält so viel davon, dass der flüchtige Schwefelspiritus erzeugt wird. Die Arsenikfäure behält, nachdem der Regulus verbrannt ist, so viel Phlogiston, als um Arsenik zu seyn nöthig ist. Was ist es denn Wunder, dass die Arsenikfäure die Hitze decomponiret und zu Arsenik wird? (§. 41.). Sollte man wohl zweifeln, ob die Vitriolsäure durch die Hitze in eine flüchtige Schwefelsäure verwandelt

5) Aus dieser Verbindung wird die Hitze zusammengesetzt, welche der verdorbenen Luft anhängt, solche ausdehnet, und nach den hydrostatischen Gesetzen in die Höhe steiget *e*).

wird? Die metallischen Kalke behalten gewiss auch etwas Brennbares zurück.

e) Sie hängt mit der verdorbenen Luft zusammen (§. 56. *m.*). Denn so viel als Feuerluft damit vermischet war, so viel hat sich auch mit dem Phlogiston verbunden; sammlet man die Luft, die durch glühende Kohlen streicht, so wird man ein brennendes Licht sogleich darinnen auslöschen sehen. Die Hitze oder Wärme wird zwar nicht allemal erstlich aus diesen zweyen Bestandtheilen zusammengesetzt, sondern sie ist schon vorher in den meisten, wo nicht in allen Körpern vorhanden. Wer will aber glauben, dass in den öhlichten Mischungen so viel Hitze, als man, nachdem sie in die feurige Bewegung gerathen, fühlen kann, enthalten ist? Diejenige allein, welche, ohne dass die Luft dazu nöthig ist, auf irgend eine Art hervorgebracht wird, ist es, welche bereits in den Körpern zugegen, und dieses auf zweyerley Art: Einmal füllet sie die zarten Zwischenräumchen der Körper aus, in welche sie sich gleichsam wie die zartesten Haarröhrchen eingezogen. Zum andern ist sie auch mit gewissen Körpern verbunden, und macht einen Bestandtheil derselben aus; wovon weiterhin. Die Hitze, welche sich in den Zwischenräumchen aufhält, ist gänzlich unwirksam, weil die Anziehungskräfte der Materie, selbiger an ihrer Elasticität hinderlich sind, indem auch alle Erfahrungen zu zeigen scheinen, dass alle Wirkungen, welche die Hitze an den Körpern zuwege bringet, blos der Ausdehnung zuzuschreiben sind. Diese eingeschlossene Wärme läst sich auf zweyerley Art davon trennen. Es müssen nemlich entweder die zarten Oefnungen noch dichter gemacht werden (solches geschiehet durch eine gegenseitige Reibung zweyer Körper, durch die Beugung

6) Kaum ist diese Hitze erzeuget, so wird der brennbare Körper dadurch noch weiter, als im Anfange, ausgedehnet, und sein Phlogiston noch mehr entblöſset *f*).

7) Die Feuerluft kommt alsdann mit mehr Phlogiston in Berührung, sie verbindet sich also ihrer Natur nach mit einer etwas gröſsern Menge, und hieraus wird alsdann die strahlende Hitze hervorgebracht *g*).

8) Und in eben diesem Augenblicke werden die Bestandtheile des brennbaren Körpers durch die noch mehr überhandnehmende Hitze dermaſsen auseinander gesetzt, daſs die im beständigen Strome hinzufahrende Feuerluft das Phlogiston in noch gröſserer Men-

und Hämmerung der Metalle. Muſs nicht die Wärme hervortreten, wenn die Zwischenräume durch die Hin- und Herbeugung der Metalle auf der einen Seite geöfnet und auf der andern zusammengedruckt werden?) oder es müssen auch die Partes integrantes der Körper von einander getrennet werden; solches geschiehet zum Theil durch die Gährung und Fäulung, und auch durch chemische Auflösungen.

f) Je mehr die Hitze zunimmt, je zärter werden die Theile aufgelöst, die Feuerluft trift mehrere Flächen an, und kömmt also mit mehr Phlogiston in Berührung.

g) Sehen wir nicht, daſs die vitriolische Säure in der Verbindung mit wenig Phlogiston zum Schwefelspiritus, und mit mehr zu Schwefel wird? die Arseniksäure hat die Eigenschaft; die Salpetersäure auch, die metallischen Erden zeigen eben dieses, und der Braunstein wird mit etwas Phlogiston zu einer Art absorbirender Erde, und mit mehr zum Regulus. Die Feuerluft ist eben diesen Gesetzen unterworfen.

ge anziehet, und (o wunderbares Phänomen!) alsdann wird hieraus die höchst elastische Materie, das Licht, zusammengesetzt, welches, nachdem die Menge des Brennbaren ist, auch unterschiedliche Farben hat *h*).

h) Wenn endlich die in grosser Menge erzeugte Hitze die allerkleinsten Theilchen der ölichten Körper so weit aus einander getrieben, dass sie keine mehrere Hitze anzunehmen fähig sind, so ist leicht zu erachten, dass die Bestandtheile selbst von einander getrennet werden; dieses kann so viel leichter geschehen, da hier eine Materie zugegen ist; welche das Phlogiston in grosser Menge an sich zu ziehen im Stande ist; die Feuerluft, welche als ein Strom beständig hinzufähret, nimmt so viel von dem Phlogiston an sich; als um Licht zusammenzusetzen vonnöthen ist. Da aber das Phlogiston die Feuerluft in allen Punkten nicht genau genug, wegen der mit in der Flamme sich befindenden und vom Phlogiston verlassenen Säure berühren kann, so muss auch die Feuerluft mit verschiedenen Proportionen Phlogiston (obwohl der Unterschied nur von sehr wenigen mehr und wenigeren Stäubchen entstehet) verschiedene Eigenschaften annehmen, und uns insonderheit verschiedene Farben zeigen, wenn sie durch Prisma zertheilet werden.

Alle diese Erscheinungen, nemlich die Hitze, strahlende Hitze und Licht, werden so geschwind auf einander folgend hervorgebracht, dass noch nicht ein Augenblick verstrichen, so sind sie da, und im andern Augenblicke sind sie wieder, so zu sagen, verschwunden, und von neuem wieder sowohl Hitze als Licht hervorgebracht. Je mehr die Luft zusammengedruckt ist, je dichter ist auch die Feuerluft. Daher berühret solche den brennbaren Körper in mehrern Punkten, und demnach wird auch mehr Hitze und Licht erzeugt; folglich muss auch der brennbare Körper eher in Asche verwandelt werden. Ein starker Luftzug und Blasebalg zeigen die-

§. 77.

Was das Leuchten einiger Steinarten, nachdem sie gerieben oder erhitzt worden, betrift, so scheinet sehr wahrscheinlich zu seyn, dafs das Licht auch erstlich zusammengesetzt wird. Es ist nicht zu zweifeln, dafs in dem Kalk, dem Flufsspathe und mehrern Steinarten etwas Phlogiston sich aufhalte. Wenn nun solche Steine entweder durch das Reiben oder durch die Hitze

ses †). Wenn nicht so viel Phlogiston in einer ölichten Mischung zugegen ist, dafs die Feuerluft damit gleichsam saturirt werden kann, so ist gemeiniglich das Licht blau gefärbt; solches siehet man an der Kohlenflamme, brennenden Luft, Schwefel und Spiritus Vini. Gewisse in den Flammen befindliche fremde Dünste scheinen gewisse Arten von Licht anzuziehen. Sollte wohl der Kupferrauch alle Arten Lichtstrahlen, die grünen ausgenommen, und das mineralische Laugensalz alle, ohne die gelben, anziehen? u. f. f.

Herr Meyer und mehrere glauben zwar, dafs das Licht bereits in den brennbaren Körpern vorhanden, und bey deren Zerstöhrung wieder zum Vorschein komme. Allein meine mit dem Lichte angestellten Versuche sind dagegen, und folgende zeigen eben dieses: Wenn ich, zum Beyspiele, sehe; dafs das Hepar Sulphuris sich in der freyen Luft ohne angebrachte Wärme zerstöret, dabey aber kein Licht gewahr werde, das Licht aber bey seiner allerzartesten Ausdehnung dennoch im Finstern ziemlich sichtbar ist, so bekomme ich Anleitung zu glauben, dafs das Licht bey der Verbrennung des Schwefels etwas zufälliges ist.

†) Die Physiker leiten die Schnelligkeit, womit das Holz in kältern Jahreszeiten verbrennt, und die gröfsere Hitze unsrer Ofen, in kalten Zeiten, von der Dichtigkeit der Luft ab, ohne zu wissen, dafs diese Wirkungen eine Folge, mehr der angehäuften Feuerluft, als der Dichtigkeit der Luft, ist. A. d. Hrn. v. Dietrich.

erhitzet werden, fo verbindet fich das Phlogifton mit diefer Hitze, und folglich bekommt die Feuerluft mehr Phlogifton; daraus wird alsdann das Licht zufammengefetzt. Denn es ift gleichviel, ob die Feuerluft fo viel Phlogifton auf einmal anziehet, als, um Licht zu machen, erfordert wird, oder, ob die Hitze etwas mehr Phlogifton, um eben diefes fo zarte elaftifche Wefen zufammen zu fetzen, anziehet. Hieraus ift zugleich offenbar, warum folches Licht auch im luftleeren Raum entftehet, und der Flufsfpath im heifsen Waffer leuchtet. Wäre diefes Licht fchon in folchen Steinen vorhanden, fo müfste folches, wenn fie aufgelöft werden, fichtbar werden. Ift diefes Phlogifton durch die Hitze ausgezogen, fo ift das Leuchten auch zu Ende, daher man, nachdem der Flufsfpath etwas geglühet und wieder kalt geworden, kein Licht durch angebrachte Hitze wieder zum Vorfchein bringen kann.

Da der Diamant in verfchloffenen Gefchirren durch anhaltende Hitze gänzlich verflieget, follte

Ich werde in diefer Sache noch weit gewiffer, wenn ich fehe, dafs der Schwefel von der rauchenden Salpeterfäure in der Digeftion mit einer Effervefcenz gänzlich aufgelöfet wird. Hierbey kommt auch kein Licht zum Vorfchein. Läfst man die Auflöfung abrauchen, fo reftiret ein koncentrirtes Vitriolöl. Ja wenn man den Phosphorus felbft auf felbige Art mit der rauchenden Salpeterfäure behandelt, fo löft fich felbiger fehr leicht auf, auch ohne mitgetheilte Wärme, wobey gleichfalls kein Licht fich zeiget. Es reftiret auch hier nach der Abrauchung die reine Urinfäure.

Anm. des Verfaffers.

wohl die Hitze sich mit der Menge Phlogiston, welches der Diamant bey sich führen muss, gleichfalls verbinden, und in Lichtsgestalt solches heraustreiben? Das helle Licht *), welches man während der Calcination an ihm erblicket, scheint dieser Meynung Gewicht zu geben.

Was den balduinischen und bononischen Phosphor betrift, so ist es wohl das wahrscheinlichste, dass diese Körper Licht von der Sonne oder dem Feuer anziehen. Die Ursache kann ich nicht anders suchen, als in einer gewissen Grösse der zartesten Oefnungen, in welchen die Lichttheilchen eindringen, und von der Materie der Körper nicht sehr fest angezogen werden, wozu die in diesen Körpern vorhandene Salpetersäure oder der Schwefel etwas beytragen können. Die Wärme, welche nothwendig etwas gröber, als das mit mehrerm Phlogiston so sehr elastisch gemachte Licht, seyn muss, dringet also in selbige ein, weil sie wegen mehrerer Dichtigkeit stärker angezogen wird, und treibt demnach das Licht wieder aus. Je mehr Wärme auf einmal in diese zarte Röhrchen eindringet, je geschwinder wird das Licht ausgestossen, und je heller leuchtet der Phosphor. Daher sehe ich die Ursache, warum diese Phosphori, wenn ich sie etwas erhitzt habe, das Licht nicht anziehen, so lange sie heiss

*) Nach den Erfahrungen der Herren Macquer, Lavoisier, Cadet, Darcet und Rouelle, siehet man mehr als helles Licht, man siehet einen Schein, eine wirkliche Flamme.

Anm. d. Hrn. v. Dietrich.

ſind, weil alsdann die beſondern Oefnungen von der Hitze angefüllet ſind. Die Feuchtigkeiten haben die nehmliche Wirkung.

§. 78.

Ein Stein ins Feuer gelegt, wird erſtlich heiſs, und alsdann glühend. Er ziehet alſo vom Feuer nicht allein Hitze, ſondern auch Licht an ſich. Das Licht, welches im Anfange zugleich mit der Hitze in das Eiſen oder den Stein dringet, wird durch die Anziehung der Materie des Eiſens in Wärme verwandelt, bis alle Oefnungen mit Hitze angefüllt ſind, alsdann werden die Pori mehr ausgedehnt; es entſtehen zarte Oefnungen, in welche das Licht eindringt, und durch noch mehr hinzukommendes gleichſam eingepreſſet wird, und welches die Materie des Steins bey mangelnder fernerer Anziehung nicht mehr in Hitze zu verändern fähig iſt. Es ſitzet alſo das Licht ſehr loſs, und kann, wenn der Stein aus dem Feuer kömmt, ſehr leicht wieder ausſtrömen; welches auch geſchiehet. Wenn man aber auf irgend eine Art die Hitze, nachdem dieſer Stein aus dem Feuer gekommen, ſogleich wegnimmt, ſo verlieret ſich das Licht weit geſchwinder. Man umgebe ein glühendes Eiſen z. E. mit Waſſer, ſo ziehet ſolches die Hitze geſchwind an ſich. Ich nehme an, dieſes Stück Eiſen hält ſich in der Luft eine Viertelſtunde glühend, ſo hält es ſich im Waſſer nicht eine Minute glühend, da doch das Waſſer das Licht nicht ſonderlich ſtärker, als die Luft, ſolches anziehet. Die Urſache iſt dieſe: ſobald das Waſſer die Hitze

von der äufsern Fläche des glühenden Eifens angezogen, fo ziehet folche Fläche fogleich das Licht wieder an, und verwandelt es in Wärme, fo wie es im Anfange gefchahe, als der Stein oder das Eifen in das Feuer kam.

§. 79.

So bekannt es ift, Funken aus dem Stahl durch Hülfe eines harten Steines zu fchlagen, fo unbekannt ift auch die rechte Urfache diefer Entzündung. Ich werde fernerhin durch Erfahrung zeigen, dafs im Eifen eine Menge Hitze verborgen, welche in deffen Zwifchenräumchen eingedrungen ift. Wenn nun, zufolge diefes, von dem Stahl ein fehr zartes Stückchen durch einen fcharfen und harten Stein fehr eilig abgeriffen wird, fo tritt fogleich die dazwifchen fitzende Hitze hervor, welche zum Theil diefem abgefchlagenen Stückchen anhängt; das Phlogifton, welches, wie bekannt, im Eifen in grofser Menge zugegen ift, wird dadurch in den Stand gefetzt, fich mit einem Körper, welcher es ftärker, als die Eifenerde, anziehet, zu vereinigen; es trifft auch hier fogleich die Feuerluft an, diefe vermehret die Hitze dermafsen, dafs dadurch noch mehr Phlogifton entblöfset, und folglich auch das Licht zufammengefetzt wird, mit einem Wort, das Stahlftückchen entzündet fich. Alle diefe Erfcheinungen folgen in einem Augenblicke auf einander. Fällt ein folcher Funke auf einen lockern und leicht feuerfangenden Körper, fo erhitzet er die Stelle, auf welche er fällt; dadurch wird deffen

Phlogiston gleichfalls loss, von der Feuerluft angezogen und in Feuer gesetzt *). Ist solches glühende Stück-

*) Mehrmals ist es mir verdriesslich gewesen, dass wenn ich mittelst eines Feuerzeuges ein Licht anzünden wollte, der Schwefelfaden nicht eher sich entzündete, als bis der Schwamm sich verkohlet hatte, selbst wenn das Stück Schwamm nicht übermäsig grofs war, legt man einen Schwefelfaden unmittelbar auf ein klein Stück Schwamm, welches anfängt zu brennen, so wird er, bevor er sich entzündet, seine ihm angewiesene Stelle verändern, und sich nicht eher entzünden, als bis das ganze Stück Schwamm verkohlet ist; ja oft wird der Schwefel selbst schmelzen, und auf den Schwamm ablaufen, ohne sich zu entzünden; und wenn der Schwamm gänzlich entzündet ist, so siehet man die Flamme des geschmolzenen Schwefels auf seiner Kohle erscheinen. Nähert man dagegen den Schwefelfaden nicht eher, als wenn der Schwamm schon im verkohlten Zustande ist, so entzündet sich der Schwefel auf der Stelle. so fängt auch der Taback in der Pfeife nicht eher Feuer; als wenn der Schwamm verzehrt ist. Alle diese Erscheinungen erkläret uns die Theorie des Herrn Scheele. Das Phlogiston, welches sich nehmlich in sehr grosser Quantität aus dem Schwamme, in welchem es nur schwach gebunden ist, entfernet, bemächtiget sich aller Feuerluft, welche in der umgebenden Luft enthalten ist, dieses verhindert den Schwefel oder den Taback, ihr Phlogiston von sich zu lassen, und zwar in Ermangelung einer Substanz mit welcher es sich vereinigen kann, bis alles Phlogiston des Schwammes sich mit der Feuerluft verbunden hat; alsdann aber, wenn sie nicht mehr vom Schwamme angezogen wird, kann sie auf den Schwefel und den Taback wirken, und eins zündet das andere an. Hierbey ist auch zu bemerken, dass wenn man den Schwamm bey einem seiner äussern Enden so hält, dass keine Fläche davon einen andern Körper berührt, wie z. B. der

Stücken Stahl etwas gröſser, ſo wird die in der Mitte noch eingeſchloſſene Hitze durch die äuſsere ausgedehnet; und da der Gegenſtand von einem ſo kleinen Stückchen Eiſen auch nur ſehr klein ſeyn muſs, ſo wird es dadurch von einander geſtoſsen und in noch kleinere Funken zertheilet. Dieſes ſind die auf die Seiten fahrende Funken, welche man beym Feuerſchlagen ſo oft gewahr wird. Ich ſage, ſolches Stückchen Stahl muſs ſehr eilig abgeſchlagen werden. Es iſt leicht zu erachten, daſs wenn dieſes langſam geſchiehet, ſo wird die aus dem Zwiſchenraum hervortretende Hitze von dem Stein ſowohl, als von dem ganzen Stücke Stahl gleich wieder angezogen; als Körper, welche die Luft an Dichtigkeit weit übertreffen, und folglich kann das Phlogiſton nicht genug gelöſet werden, um ſich mit der Feuerluft zu verbinden.

§. 80.

Ich hatte lange gewünſcht, etwas von dem für ſich kalcinirten Mercurio zu haben, um zu ſehen, ob er auch während der Reduktion mit bloſser Hitze

Feuerſtein, womit er angezündet wird, oder der in die Pfeife geſtopfte Taback, ſo entzündet er den Schwefel und auch alle übrige leicht entzündliche Körper, faſt eben ſo ſchnell, als wenn er verkohlet iſt, und zwar aus dem Grunde, weil er in dieſem Zuſtande mit mehr Feuerluft in Berührung ſtehet, indem er durch die gemeine Luft von allen Seiten umgeben wird; während er, wenn er auf andern Subſtanzen liegt, von der Luft nur einſeitig berühret wird, und alsdann nicht mehr Feuerluft vorhanden findet, als er zu ſeiner eigenen Verbrennung nöthig hat. *Anm. d. Hrn. v. Dietrich.*

eine Feuerluft hergeben würde. Endlich bekam ich etwas von meinem ſehr werthen Freunde, dem H. Doktor Gahn. Dieſer ſogenannte Präcipitat hatte das Anſehen von kleinen dunkelrothen, dem Zinnober ähnlichen Cryſtallen *). Da ich nun weiſs, daſs der Merkurius in der Salzſäure nicht aufzulöſen iſt, es ſey dann, daſs er ſein Phlogiſton verlohren, welches durch eine Auflöſung in der Salpeter- oder Vitriolſäure geſchiehet, und dies auch die Urſache iſt, warum unter einer Miſchung vom calcinirten Vitriol, gemeinem Salze und Queckſilber, Salpeter ſeyn muſs: ſo goſs ich auf einen Theil dieſes rothen Kalks Salzſäure; die Auflöſung kam bald zu Stande und wurde etwas heiſs; ich lieſs ſie bis zur Trockene abrauchen, und vermehrte die Hitze. Es ſublimirte ſich alles, und entſtand ein wahrer corroſiviſcher Sublimat. Folglich iſt dieſer durch bloſse Hitze gemachte Präcipitat ein wahrer kalcinirter Mercurius. Darauf legte ich den andern Theil dieſes Präcipitats in einer kleinen gläſernen Retorte, vor welche ich eine leere Blaſe gebunden hatte, in das Feuer. Sobald als die Retorte zu glühen anfing, wurde die Blaſe ausgedehnet, und ſogleich ſtieg der reducirte Mercurius in den Hals. Es ſtieg hier kein rother Sublimat auf, wie bey demjenigen Kalk, welcher mit dem Acido nitri bereitet iſt, zu geſchehen pflegt. Die erhaltene Luft war eine

*) Ein Beweis, daſs es für ſich verkalktes Queckſilber war. *H.*

reine Feuerluft *). Dieses ist ein besonderer Umstand, dass die Feuerluft, welche vorher in einer langsamen

*) Diese Bemerkung des berühmten Scheele ist für die jetzigen Zeiten von der äusserſten Wichtigkeit, da die Richtigkeit derselben, durch die berühmten Chemiker Gren, und Westrumb, jetzt so heftig bestritten wird, da ihre eigenen Versuche ihnen das Gegentheil lehreten. Aber, was werden jene verdienstvolle Männer sagen, wenn ich ihnen einen Versuch entgegenstelle, der es sehr beweislich macht, dass sie geirrt haben, der die Gegenwart der Lebensluft (*Principe oxygène gazeuse*) in dem für sich verkalktem Quecksilber, auf eine unwiedersprechliche Art darthut: denn heute (den 16 September 1792.) wurde folgender Versuch von dem Herrn Prof. Klaproth in seinem Laboratorio angestellet, wobey der Herr Bergrath Karsten (Schwager des Herrn Prof. Gren) und ich, zugegen waren. Eine kleine Quantität für sich verkalktes Quecksilber, das der Herr Prof. Klaproth selbst eigenthümlich bereitet hatte, wurde in einer kleinen Retorte eingeschlossen, ihr Hals unter Wasser geleitet, und nun die Retorte selbst einem freyen Feuer ausgesetzt. Zuerst entband sich die gemeine Luft aus dem leeren Raume der Gefäse; kaum war dieses geschehen, kaum fing die Retorte an zu glühen, so entwickelte sich die reinste Lebensluft, und das Quecksilber stieg laufend in den Hals der Retorte. Nach diesem vorläufigen Versuche, der das Daseyn der Lebensluft hinlänglich erwies, wurden nun 240 Gran für sich verkalktes Quecksilber aufs neue in eine Retorte eingeschlossen, deren Hals in ein kugelichtes Gefäs mit zwey Oefnungen reichte, aus dessen zweyter Oefnung eine gebogene Röhre ausging, die unter Wasser geleitet war. Kaum wurde die Retorte warm, so entband sich die gemeine Luft aus den Gefäsen, und wir sahen einen feuchten Dampf im Halse der Retorte, (welcher aber zu gering war, als dass er von etwas anderm, als von der aus der gemeinen Luft abgeschiedenen Feuchtigkeit,

Kalcination dem Mercurio fein Phlogifton entzogen, ihm eben diefes wieder giebt, wenn nur der Kalk ins Glühen geräth *). Doch wir haben mehrere dergleichen Erfcheinungen, wo die Hitze die Anziehungskräfte zwifchen Körpern gleichfalls verändert.

§. 81.

Vom Pyrophoro.

Die Entzündung diefes wunderlichen chemifchen Produktes hat, um deutlich erkläret zu werden, fchon manchen vergebliche Mühe verurfachet. Sie kommen zwar darinnen überein, dafs hier eine Materie

hätte abgeleitet werden können, fo wie die Retorte anfing zu glühen, entwickelte fich die reinfte Lebensluft, in fchnell auf einander folgenden Blafen, und das Queckfilber ging laufend in das vorgelegte kugelichte Gefäfs über. Die aufs genauefte gefammlete Lebensluft betrug 45 Rheinl. Kubikzoll, und das fehr rein erhaltene laufende Queckfilber, wog noch 221 Gran, hatte alfo $18\frac{1}{2}$ Gran am Gewichte verloren, welches das Gewicht der erhaltenen Luft beträgt. Bey diefen Verfuchen wurde eine Mifchung von rohen und gebrannten Porzellanthon zum Verkitten gebraucht. Sollte Herrn Weftrumbs Gypskitt nicht feft genug gewefen feyn? Unfere erhaltene Lebensluft, war von der beften Art, Stahlfedern fchmolzen darin unter dem lebhafteften Verbrennen, und felbft dann, wenn die Stahlfeder fchon darin verbrannt war, entzündete der Rückftand noch glimmende Holzfpäne, zu wiederholtenmalen fehr lebhaft. Ich wünfche dafs diefe Thatfachen, durch den Herrn Prof. Gren und Herrn Bergcommiffair Weftrumb, widerlegt werden mögen. *H.*

*) Sie wird während der Kalcination nur aus dem Dunftkreife angezogen, und in der Glühhitze entwickelt. *H.*

vorhanden ſey, welche ſich an freyer Luft erhitzet, ſo, daſs die im Pyrophoro befindliche Kohle ſich entzünden muſs: man meynet, daſs eine concentrirte Vitriolſäure die Urſache dieſer Erhitzung ſey, weil Feuchtigkeiten dieſe Entzündung beſchleunigen, und ohne dieſe Säure kein Pyrophorus entſtehen kann. Allein, kann man auch eine reine Vitriolſäure, die nicht mit Brennbarem verbunden iſt, im Pyrophoro beweiſen? und was iſt die Urſache, daſs ein Vitriolöl mit Waſſer ſich erhitzet *)? Und warum geſchiehet nicht die geringſte Erhitzung, wenn der Pyrophorus in eine verdorbene Luft, welche dabey feucht iſt, gelegt wird **), da doch die Vitriolſäure in ſolcher Luft, wenn Waſſer zukommt, ſich erhitzet? Wir wollen ſehen, ob meine damit angeſtellten Erfahrungen dieſe ſo artige als wunderliche Erſcheinung erklären werden. Ich hatte Thon mit Vitriolöl traktirt, um Alaun zu machen. Ich bekam auch ohne zugeſetztes Alkali etwas Alaun; es reſtirte aber ein dickes Magma, welches nicht anſchieſsen wollte. Einen Theil von dieſem Reſiduo gebrauchte ich alſo, einen Pyrophorum daraus zu machen. Als ich ihn nun nach gewöhnlicher Art kalcinirt hatte, fand ich mit Verwun-

*) Weil durch Anziehung der Säure zum Waſſer, ein Theil ihrer eigenthümlichen Wärme verloren gehet. *H.*

**) Erhitzung erfolgt alsdann allerdings, aber keine Entzündung. *H.*

derung, daſs er weder in der freyen Luft ſich entzündete, noch die geringſte Wärme hervorbrachte. Darauf nahm ich den andern Theil, ſetzte etwas Weinſteinalkali zu, und calcinirte es nach gewöhnlicher Methode; da bekam ich einen ſchönen Pyrophorum. Ich lernete alſo erſtlich, daſs ein fixes Alkali zu deſſen Entſtehung nothwendig ſey, welches ſich mit dem erzeugten Schwefel verbinden muſs, und daſs alſo das Hepar ſulphuris die Hauptſache bey dieſem Produkte ausmache. Zwar war mir bekannt, daſs die Schwefelleber ſich in der Luft nicht erhitzet. Ich glaubte aber, wenn ſie mit der poröſen Alaunerde im Pyrophoro gemiſcht iſt, daſs ſie ſich merklich erhitzen könnte. Ich miſchte alſo eine ſtarke Auflöſung von Schwefelleber mit gebranntem Alaun und kalcinirte es ſtark in einem verſchloſſenen Glaſe. Allein, nachdem die Miſchung kalt geworden, fand ich, daſs ſie ſich an der Luft gleichfalls nicht erhitzte. Ich wiederholte dieſen Verſuch nochmals, blos mit dem Unterſchiede, daſs ich etwas Kohlenſtaub mit darunter miſchte: und ſiehe da, nach vollendeter Kalcination hatte ich einen guten Pyrophorum. Hieraus ſchloſs ich alſo, daſs nicht allein ein Hepar, ſondern auch eine Kohle beyſammen ſeyn müſten. Darauf miſchte ich zart geriebenen Tartarum vitriolatum einen Löffel voll, mit drey Löffeln gleichfalls zart geriebenen Kohlen, und kalcinirte dieſe Miſchung nach gewöhnlicher Art mit ſtarkem Feuer. Nach dem Erkalten fand ich hier gleichfalls einen ſchönen Pyrophorum. Hieraus folget alſo,

dafs da ohne ein fixes Alkali kein Pyrophorus entſtehen kann, und da der Alaun auch mit dem flüchtigen Alkali zu Kryſtallen anſchieſst, dieſes auch gewiſs die Urſache iſt, warum nicht aus allem Alaun ein Pyrophorus entſtehen will. Nun muſste ich auch wiſſen, ob nothwendig Feuchtigkeit erfordert werde, um den Pyrophorum entzündet zu ſehen. Ich machte eine recht trockene Luft, dadurch, daſs ich einige kleine Stücke vom ungelöſchten Kalk in einen kleinen Kolben legte, darauf ſtach ich den Hals eines andern Kolbens in dieſen, ſo, daſs die Luft in beyden Gemeinſchaft hatte, und lutirte die Fugen mit Wachs. Zwey Tage nachher löſete ich den ledigen Kolben ab, und lieſs etwa ein Loth Pyrophorus aus meinem Glaſe in dieſen Kolben laufen, und vermachte ihn ſogleich auf das genaueſte. Ich merkte aber gar nicht, daſs er warm wurde; eine Stunde darauf legte ich einen mit etwas Waſſer angefeuchteten Schwamm in dieſen Kolben, und verſtopfte ihn wieder; einige Minuten nachher fing der Pyrophorus an, ſich ſtark zu erhitzen, und einige Stücken entzündeten ſich. Darauf füllete ich einen Kolben mit verdorbener Luft, und legte etwas Pyrophorus in denſelben, auch legte ich einen feuchten Schwamm hinein; allein die Erhitzung blieb aus. Als ich ihn nachgehends in freyer Luft ausſchüttete, ſo entzündete er ſich alſobald.

Wie gehet es nun mit deſſen Entzündung zu? Hepar ſulphuris und Kohlen ſind es, aus welchen der Pyrophorus entſtehet. Das Hepar ziehet das während

dem Glühen in den Kohlen losgewordene Phlogiſton an ſich. (Ich werde weiterhin zeigen, daſs der Schwefel mit noch mehr Phlogiſton ſich zu verbinden im Stande iſt), dieſer aus Alkali, Phlogiſton und Schwefel zuſammengeſetzte Körper, geräth ohne Feuchtigkeit und Feuerluft in keine Entzündung; das Alkali, welches die Wäſsrigkeiten ſtark anziehet, wird dadurch auſſer Stand geſetzet, das Phlogiſton länger zu halten, zumal, wenn eine Materie zugegen iſt, welche daſſelbe ſtark an ſich ziehet; ich meyne die Feuerluft. Dieſe tritt alſo hinzu; ſie verbindet ſich mit dieſem ſo los ſitzenden Phlogiſton; hieraus entſtehet die Hitze, welche durch Hülfe der mehr hinzukommenden Feuerluft zureichlich iſt, den Schwefel ſowohl, als die Kohle, zu entzünden, und da, nachdem der Pyrophorus verbrannt iſt, auch keine Schwefelleber mehr zu finden, ſo muſs dieſe während der Hitze gleichfalls zerſtört werden. Wenn der Pyrophorus, noch ehe er ſich entzündet, in Waſſer geworfen wird, ſo erhält man eine hepatiſche Solution, welche den Bleyeſſig ſchwarz präcipitiret; dahingegen die Auflöſung einer ordinairen Schwefelleber ſolchen braun präcipitiret. Ich ſehe auch, daſs erſtere Solution die Luft weit geſchwinder abſorbiret, als letztere. Hier muſs alſo viel Phlogiſton zugegen ſeyn *).

*) Der Pyrophor beſtehet wohl nur aus Schwefelleber, Schwefel und Kohle. Seine Entzündung gründet ſich, auf die Zerlegung der reſpirablen Luft, durch den Schwefel, ſie kann aber nicht eher erfolgen, als bis der Schwefel eine höhere Tempe-

Die Entzündung, welche eine feuchte Mischung aus geriebenem Schwefel und Eisenfeil hervorbringet, muss, wie ich glaube, auf eben die Art erkläret werden. Erfahrungen zeigen mir, dass das Eisen mit dem Schwefel keine genaue Verbindung eingehet, woferne nicht eine gewisse Menge Phlogiston von diesem Metalle geschieden wird. Hieraus folget, dass das Bestreben, welches die Eisenerde hat, sich mit dem Schwefel zu vereinigen, stärker ist, als zum Phlogiston. Ist alsdann eine Materie zugegen, welche sich mit dem abgeschiedenen Phlogiston verbinden kann, so müssen Wirkungen entstehen, welche der Vereinigung dieser beyden Materien gemäss sind.

Man mische drey Theile frische Eisenfeil mit einem Theile zart pulverisirtem Schwefel, und so viel Wasser, dass daraus ein dicker Teig werde. Das Wasser fängt hier an auf das Eisen zu wirken; dadurch wird dessen Phlogiston von seinen Banden befreyet. Der Schwefel vermehret diese Aktion; er vereiniget sich mit diesem halb dephlogistisirten Eisen. Dadurch bekommt diese Mischung eine schwarze Farbe. Das nunmehr ausgetriebene Phlogiston sitzet so los an der Fläche, dass es ihr sehr leicht entzogen werden kann (§. 54.). Ist die Luft zugegen, so ziehet die in selbi-

ratur erhalten hat, diese bekommt er, durch die Anziehung der Feuchtigkeit, zur Schwefelleber, welche das Wasser bindet, und Wärme daraus entwickelt. *H.*

ger enthaltene Feuerluft solches an. Es wird hieraus eine Hitze zusammengesetz *), welche der Menge der Oberfläche und der Lockerheit dieser Mischung gemäfs ist; sie mufs alsdann durch Hülfe der beständig hinzuströhmenden Feuerluft dermafsen überhand nehmen, dafs der überflüssig vorhandene Schwefel sich entzündet, und alsdann die ganze Masse calciniret wird. Wo aber bleibt das Phlogiston des Eisens, wenn dieses Metall in verschlossenen Geschirren im Feuer mit Schwefel vereiniget wird? denn, wenn solche zusammengeschmolzene Masse fein gerieben, und auch mit etwas Wasser angefeuchtet wird, so wird sie sich in der Luft nicht erhitzen. Merket man auf die Erscheinung, welche diese Mischung während der Verbindung im Feuer hervorbringet, so ist hierauf nicht schwer zu antworten. Man siehet beynahe bey jedem Metalle, welches im Feuer mit Schwefel eine Vereinigung eingehen kann, dafs in eben dem Augenblicke, da solches geschiehet, die Mischung sich entzündet; es entstehet aber auch eine dergleichen ähnliche Erscheinung, wenn diese Verbindung in verschlossenen Gefäfsen unternommen wird. Ich mischte drey Unzen reine Eisenfeile mit anderthalb Unzen fein gestofsenen Schwefel, und that dieses in eine kleine gläserne Retorte, welche davon auf drey Viertel gefüllet wurde; an deren Hals band ich eine feuchtgemachte und von Luft ausgeleerte Blase (§. 30.

*) Weil die Lebensluft ihre Basis an das Eisen und den Schwefel absetzt, und ihr Wärmestoff frey wird. *H.*

Lit. b.), und legte alsdann die Retorte nach und nach auf glühende Kohlen. Als die Retorte am Boden zu glühen anfing, wurde die Maſſe erſtlich am Rande glühend; dieſes ſchöne purpurrothe Licht ging immer weiter, bis die Miſchung in der Mitte auch glühend ward; darauf wurde der Rand wieder dunkel, und alſobald verſchwand das Purpurlicht in der Mitte auch. Alles dieſes geſchah, obgleich die Retorte in dem nehmlichen Feuer liegen blieb. Während dieſer Erſcheinung ging eine Luft über, welche die Blaſe ausdehnte, und den Raum von acht Unzen Waſſer einnahm. Dieſes war eine brennbare Luft, und hatte keinen Geruch *).

Ich habe bereits bewieſen, daſs das Licht von der Hitze in nichts weiter, als durch eine gröſsere Menge Phlogiſton, unterſchieden iſt. Hier in der Retorte iſt nichts vorhanden, womit das durch den Schwefel ausgetriebene Phlogiſton des Eiſens ſich verbinden kann. Es wird durch die zunehmende Hitze des Feuers von der geringen Anziehung, um ſich bloſs an der äuſsern Fläche dieſer Miſchung zu halten, gänzlich verhindert, und da es ſich von keinem Körper abſcheiden kann, ohne ſogleich mit einem andern in Verbindung zu gehen (§. 72. *No.* 5.), ſo nimmt die durch die Retorte dringende Hitze ſolches zu ſich; und was kann wohl anders, als das Licht, hieraus ent-

*) Wahrſcheinlich war etwas Waſſer zu der Miſchung gekommen; das hier durch das Eiſen zerlegt wurde, und die brennbare Luft erzeugte *H.*

ſtehen? So viel, als nun Phlogiſton aus dem Eiſen getrieben wird, ſo viel Licht kann auch zuſammengeſetzet werden, und wenn dieſes geſchehen, ſo muſs das Leuchten wieder aufhören. Woher aber die brennbare Luft in der Blaſe? Ich habe bereits im Vorhergehenden davon geredet, und werde bald beweiſen, daſs dieſe brennbare Luft, aus der Materie der Hitze und einer gröſsern Menge Phlogiſton, als um Licht zu ſeyn nöthig iſt, beſtehet. Dieſes zum voraus geſetzet, folget, daſs hier in der Verbindung des Eiſens mit Schwefel zwar Licht erzeugt wird; da aber hier mehr Phlogiſton zugegen iſt, ſo hat ſich das Ueberflüſſige davon mit etwas Hitze zu einer brennbaren Luft verbunden. Ich will einige Verſuche anführen, welche die Zweifler dieſer Theorie von der Wahrheit überzeugen können. Ich miſchte Crocus Martis mit der Hälfte Schwefel, und deſtillirte wie vorher; hier ſah ich keine Entzündung, auch bekam ich keine Luft in der Blaſe, ſondern einen flüchtigen Schwefelſpiritus *). Der Crocus war ſchwarz, und lieſs ſich von dem Magnete ziehen; er enthielt ſehr wenig Schwefel, weil alles in den Hals geſtiegen war. Es folgt alſo, daſs die vom Phlogiſton gänzlich entledigte Eiſenerde, ſolches bis auf einem gewiſſen Punkt ſtärker, als die Vitriolſäure, anziehet; daher entſtehet der flüchtige Schwefelſpiritus. Man ſiehet aber auch zu-

*) Weil dieſer Eiſenkalk ſeine Baſis der Lebensluft zum Theil an den Schwefel abgeſetzt, und als ſäurezeugende Stoff, ihn in eine Schwefelſäure verwandelt hat. *H.*

gleich, dafs diefes wenige Phlogifton nicht zureichen will, die Eifenerde mit dem Schwefel zu verbinden. Er mufs etwas mehr enthalten; doch enthält das metallifche Eifen davon fchon zu viel. Ich mifchte auch folche Eifenerde mit Schwefel und Waffer, dafs daraus ein Teig wurde. Es wurde aber diefe Mifchung weder fchwarz noch warm an der Luft. Ich deftillirte eine Mifchung aus gefeiltem Bley und Schwefel. Hier entftand auch ein folches dunkelrothes Licht; da aber das Bley nicht fo viel Phlogifton, wie das Eifen, bey fich führet, fo war kein Wunder, dafs ich keine Luft in der Blafe erhielt. Man fiehet auch hier, dafs ein Theil Phlogifton durch den Schwefel aus dem Bley geftofsen wird, welches mit der Hitze das Licht zuwege bringet. Ich fage, ein Theil: denn, wenn man einen Bleykalk mit Schwefel deftilliret, fo erhält man auch einen flüchtigen Schwefelfpiritus und Bleyglanz *); folglich mufs fich das kalcinirte Bley auch erftlich mit etwas Phlogifton vereinigen, ehe es fich mit Schwefel verbinden kann **).

*) Aus dem vorher genannten Grunde. *H.*

**) Die Entzündung des Pyrophorus ift verfchiedentlich erklärt worden. Homberg, der eigentliche Erfinder deffelben, fchrieb feine Entzündung dem Waffer zu, welches von der zu der Verfertigung feines Pyrophorus gebrauchten Alaunerde angezogen würde. Diefe Meynung hat Suvigny zu widerlegen unternommen, und geläugnet, dafs die Alaunerde mit dem Waffer fich erhitze. Er hingegen leitet diefe Erhitzung von der Anziehung her, welche die Vitriolfäure gegen das Waffer äufsert. Auf der andern Seite hat Prouft die Un-

§. 82.

Vom Knallgolde.

Nun komme ich auf eine andere noch wunderbare Erscheinung, welche uns das Knallgold darbietet.

möglichkeit dieser Wirkung dargethan, indem man nicht voraussetzen kann, dass sich die Vitriolsäure in einem freyen Zustande befinden kann, da die Alaunerde zugegen ist, von welcher sie angezogen wird. Eben diese Unmöglichkeit erhellet noch besser aus den Bemerkungen des Herrn Bewley, welcher gezeigt hat, dass man ohne alle Vitriolsäure einen Pyrophorus machen kann. Im Ganzen genommen, halte ich seine Erklärung für die wahrscheinlichste, und glaube, dass zu der Erzeugung eines Pyrophorus bloss Kohle und feuerbeständiges Alkali, oder Kohle und Thonerde erfordert worden. Das Laugensalz oder die Erde ziehet das Brennbare in häufiger Menge an. Sobald aber der Pyrophorus der atmosphärischen Luft ausgesezt wird, so nimmt diese das Brennhare eben so häufig in sich. Die schnelle Auflösung des Brennnbaren in der Luft bewirket die Entzündung, und alles das, was die Abscheidung des Brennbaren von der Kohle oder Erde beschleuniget, beschleuniget auch diese Auflösung; daher sie denn sowohl durch die Feuchtigkeit, als durch die Hitze befördert wird †).

Diejenige Hitze, welche bey der Vermischung des Vitriolöles und des Wassers erregt wird, entsteht von der ungleichen Menge des Feuers, welches von Natur in diesen Substanzen; auch bey einerley Grad von Wärme, schon vor der Vermischung vorhanden ist. Die Menge, welche davon in dem bis zu einem gewissen Grade verstärkten und dephlogistisirten Vitriolöle befindlich ist, verhält sich, wie mich meine Versuche gelehrt haben, zu der in dem Wasser enthalte-

†) Man sehe über die Entzündung des Pyrophorus meine Anm. zu Macquers chem. Wörterb. Th. IV. S. 128. Anm. d. Hrn. Leonh.

Sollte ich wohl ſo glücklich ſeyn, die wahre Urſache dieſes Phänomens entdeckt zu haben? Nein, ich will mir nicht mit dieſer Hofnung ſchmeicheln; vielmehr will ich erſtlich hören, was meine Leſer von meinen aus Verſuchen hergeleiteten Schluſsſätzen ſagen werden. Daſs das Gold aus einer eigenen Erde mit Phlogiſton verbunden beſtehe, wird vermuthlich niemand in Zweifel ziehen, und daſs das Gold in den Säuren, ohne vorher ſein Brennbares verlohren zu haben, nicht aufzulöſen, iſt gleichfalls bekannt, und es zeigen ſolches die deutlichſten Erfahrungen. Die Kochſalzſäure iſt diejenige, welche die näheſte Verwandſchaft unter den Säuren mit der Golderde zu haben bezeiget. Sie kann ſich aber doch nicht mit dieſer Golderde verbinden, wofern nicht zugleich eine andere Materie zugegen iſt, welche dieſer Erde das Phlogiſton entziehet; dieſes thut der Spiritus Nitri, und ſeine dadurch ſo ſichtbar erhaltene Flüchtigkeit beweiſet die-

nen Menge, wie ſieben zu zehen. Wenn demnach die gedachte Vitriolſäure ſich mit einer beſtimmten Menge Waſſer vereiniget, ſo treibt ſie aus dieſem letztern eine gewiſſe Menge von Feuer aus, und dieſes verurſacht bey ſeiner Anhäufung die Empfindbare Hitze.

Die Erfahrungen über die Austrocknung der Luft durch ungelöſchten Kalk, und über die Entzündung des Pyrophorus in verſchloſſenen Gefäſsen, ſind neu und merkwürdig.

Von dem feuerbeſtändigen Gewächslaugenſalze und von dem Vitriolöle hat Fontana erwieſen, daſs ſie in verſchloſſenen Gefäſsen keine Feuchtigkeit aus der Luft an ſich ziehen (S. Roziers *Journal de phyſique* 1783. *Janvier.*)

A. d. Hrn. Kirwan.

fes. Das Gold wird alsdann von zweyen Kräften auf einmal angegriffen, und dadurch feine Auflöfung zuwege gebracht. Es kann aber auch das Gold in einer von ihrem Phlogifton entledigten Salzfäure aufgelöft werden. Diefe hat eine eben fo ftarke Anziehung zum Brennbaren, wie die Salpeterfäure. Auf welche Art man diefe zuwege bringt, habe ich in meiner Abhandlung vom Braunftein gezeigt (§. 64.). Eine folche Goldfolution enthält reine Salzfäure, weil fie ihr am Braunftein abgefetztes Phlogifton vom Golde wieder bekommen. Demohngeachtet, wenn folche aus einer Retorte ftark abftrahiret wird, fo reduciret fich das Gold, und die Salzfäure gehet in ihrem vorigen Zuftande, nehmlich dephlogiftifiret, in den Recipienten über. Die Urfache ift, weil die Golderde durch Hülfe der Hitze eine ftärkere Anziehung zum Phlogifton bekommt, und folches der Salzfäure wieder raubet. In eben der Abhandlung habe ich gleichfalls dargethan, dafs aus diefer Auflöfung durch das flüchtige Alkali ein Knallgold entftehet. Aus diefer Erfcheinung finde ich fchon ein grofses aus dem Wege geräumet, da ich fehe, dafs die Salpeterfäure zur Entftehung eines Knallgoldes gar nicht nöthig ift. Wenn ich fehe, dafs die Golderde aus ihrer Auflöfung mit ihrem metallifchen Glanze fich fcheidet, fo ift gewifs, dafs fie Phlogifton erhalten hat. Die Metalle präcipitiren folche in glänzender Geftalt, aber nicht deren Erden. Die fixen Alkalien dekomponiren die Goldauflöfung, doch gehet es langfam damit zu, und den dadurch erhal-

erhaltenen Präcipitat nenne ich die Golderde; das flüchtige Laugenſalz aber fället die Auflöſung geſchwinder; und dieſer Präcipitat iſt es, welcher eigentlich der Gegenſtand dieſes Paragraphs iſt *).

Die Golderde kann ſich mit einem Theile vom flüchtigen Alkali verbinden, aus welcher Verbindung eine Art eines analogen Salzes entſtehet.

Ich digerirte dreyſsig Gran Golderde mit etwas Salmiakſpiritus, ſo mit Kalk bereitet war; darauf edulcorirte ich dieſe Erde, und trocknete ſie gelinde. Sie wog nun 37 Gran, und war in ein Knallgold verwandelt. Aus einer in Upſala, unter dem Vorſitze des berühmten Herrn Profeſſor Bergmanns gehaltenen Diſputation vom Knallgolde **), ſehe ich, daſs die Salmiakſalze ebenfalls der Golderde die knallende Eigenſchaft geben können. Ich habe dieſe ſchöne Diſputation zu meiner Richtſchnur gebraucht, und ſie iſt es, welche mir dieſe Unterſuchung in vielen Stücken erleichtert hat. Ich digerirte eine Auflöſung von Glaubers Salmiak mit dieſer Erde, ich fand darauf, daſs

*) Wenn das Gold in Säuren aufgelöſt wird, ſo raubt es ihnen, nach Lavoiſier, einen Theil ſäureerzeugenden Stoff, um ſich zu verkalken, dies geſchiehet auch bey ſeiner Auflöſung in dephlogiſtiſirte Salzſäure. Es ſcheidet alſo bloſs gemeine Salzſäure ab, ohne Phlogiſton abzuſetzen. *H.*

**) Sie findet ſich in *Bergmanni opuſcula phyſica & chemica*, Vol. I. pag. *H.*

diefe Auflöfung etwas fäuerlich war; woraus zu fehen, dafs fich das flüchtige Alkali an die Golderde gefetzet; diefe Erde war nach der Auslaugung ein wahres Knallgold. Es folget hieraus, dafs das flüchtige Laugenfalz eine nähere Verwandfchaft mit der Golderde, als mit den Säuren hat.

Ich folvirte ein recht edulcorirtes Knallgold in der Kochfalzfäure; in diefe Auflöfung legte ich einige Stücke Kupfer. Das Gold fiel reduciret als ein zartes Pulver zu Boden. Darauf filtrirte ich die Solution, und liefs fie bis zur Trockne abrauchen; ich mifchte nachgehends etwas Laugenfalz vom Weinftein zu, und erhielt nach der Deftillation ein wahres Alkali volatile im Recipienten. Dafs fich die Golderde mit folchem Alkali verbindet, ift eben nichts befonders, weil mehrere metallifche Erden diefe Eigenfchaft haben, und diefer Umftand vermehret in etwas die Wahrfcheinlichkeit der Meynung, dafs alle Erden Arten von Säuren find, wovon (§. 73.) Meldung gefchehen.

Bey der Entzündung des Knallgoldes entftehet eine Art Luft.

Ich nahm eine, eines Fingers dicke und eine halbe Elle lange gläferne Röhre, welche an einem Ende in etwas zugefpitzet war; die Röhre fetzte ich mit dem fpitzigen Ende fo tief in Waffer, dafs der dritte Theil davon ledig blieb; darauf verftopfte ich die Röhre unter dem Waffer, und zog fie aus dem Waffer heraus, und bemerkte die Höhe des Waffers; alsdann

hielt ich diese Röhre in einer etwas horizontalen Stellung, und legte in deren anderes Ende etwa einen Gran Knallgold, da ich denn sorgfältig verhütete, dafs diese leere Seite vom Waffer nicht nafs wurde, und verstopfte auch dieses Ende mit einem genau paffenden Kork; alsdann hielt ich diese Röhre in selbiger Stellung über ein brennendes Licht, und erhitzte die Stelle, wo das Knallgold lag. Nachdem es sich entzündet hatte, und die Röhre nach einigen Stunden gänzlich kalt gworden war, öfnete ich das spitzige Ende; da fuhr etwas Waffer heraus. Ich wiederholte diesen Versuch unterschiedlichemale mit dem nehmlichen Erfolge. Die erzeugte Luft nahm so viel Raum ein, wie eine und eine halbe Drachma Waffer. Nun war ich begierig zu wiffen, von welcher Art diese erzeugte Luft seyn möchte.

Ich mischte eine halbe Drachma des Knallgoldes mit drey Drachmen vitriolisirtem Weinstein sehr genau; dieses Pulver that ich in eine kleine gläserne Retorte, und band an deren Hals eine von Luft ausgeleerte Blase. Darauf legte ich sie auf glühende Kohlen. Sobald, als die Mischung durchgehitzet war, fing sie an dunkelbraun zu werden; es stiegen Feuchtigkeiten in den Hals; auch ein wenig eines weifsen Sublimats auf, und die Blase wurde ausgedehnt. Als die Retorte kalt geworden war, band ich die Blase zu, und löste sie von der Retorte ab. Der aufgestiegene Sublimat wog etwa zwey Gran, und war nichts anders, als ein gemeiner Salmiak. Die Luft in der Retorte war

mit einem Geruch von flüchtigem Alkali angefüllt. Auf das Refiduum gofs ich heifses Waffer, diefes löfte den Tartarum Vitriolatum auf, und liefs ein braunes Pulver zurück, welches ein zartes in pulverichter Geftalt reducirtes Gold war. Die in der Blafe erhaltene Luft roch gleichfalls nach Alkali volatile, nahm fo viel Raum als fechs Unzen Waffer ein, und hatte folgende Eigenfchaften: 1) Mifchte fie fich nicht mit Waffer. 2) Präcipitirte fie das Kalkwaffer nicht. 3) Löfchte fie die Flamme des Lichts aus. Eine Luft, welche derjenigen, fo aus der Zerftöhrung eines flüchtigen Alkali entfpringt, vollkommen gleich ift *). Ich habe in meiner Abhandlung vom Braunftein von einer folchen Art Zerftöhrung des flüchtigen Alkali deutliche Beweife angeführet. Die Hauptfache gehet darauf hinaus, dafs, wenn ein Körper das Brennbare, welches ein Beftandtheil des flüchtigen Alkali ift, anziehet, allemal folche Luft zum Vorfchein kommt. Ich habe nachher folche Luft auf mehrere Art erhalten, nehmlich aus einer Mifchung von Croco Martis und Salmiak, welche ich zufammen in einer Retorte mit vorgebundener Blafe deftilliret habe. Aus dem weifsen Präcipitate des Merkurii fublimati mit Alkali volatile bereitet; diefer Präcipitat beftehet aus der Erde des Queckfilbers, Salmiak und etwas Waffer. Die Luft, welche man aus der

*) Nach Berthollets neuen Bemerkungen ift es Stickluft, die aus dem zerlegten flüchtigen Alkali abgefchieden wird. *H.*

Detonation des Nitri flammantis erhält, ist grösstentheils diese *).

Um zu sehen, ob unsere Luft etwas zu der Entzündung des Knallgoldes beytragen sollte, so füllte ich ein Glas mit der Luftsäure, legte ein wenig Knallgold darein machte es zu, und setzte es im Finstern auf heissen Sand. Es entzündete sich aber auf gewöhnliche Art.

Aus diesen Versuchen mache ich also den Schluss: Da das Knallgold aus Alkali volatile und einer Golderde bestehet, und zu der Entzündung des Knallgoldes allemal Hitze erfordert wird; da die Hitze aber aus Phlogiston und der Feuerluft bestehet, die Golderde aber das Phlogiston stärker, als die Feuerluft, solches anziehet (§. 39.), so ist die Hitze die Ursache zur Reduktion des Knallgoldes. Da aber alsdann die Feuerluft in Freyheit gesetzt wird, so verbindet sich diese sogleich mit dem Brennbaren des trockenen Alkali volatilis, weil dieses Salz mit dem Golde keine Gemeinschaft hat; und da hier mehr Phlogiston zugegen, als um Hitze hervorzubringen nöthig ist, so wird daraus das allemal erscheinende Licht zusam-

*) Bey allen diesen Operationen, entstehen gleiche Erfolge, es ist immer entweder eine Zerlegung des flüchtigen Alkali, oder der Salpetersäure vorhanden. Im ersten Fall wird der eine Bestandtheil des Alkali, weil dieses die inflammable Luft ist, von der Lebensluft in den Metallkalken angezogen, im zweyten Fall wird das Oxigen von der Salpetersäure frey. Die Stickluft muss also allemal frey werden. *H.*

mengefetzt. Die nunmehr vom Phlogifton im Alkali volatile verlaffene Luft erhält wieder ihre Elafticität, welche von den zugleich los gewordenen Wäfsrigkeiten, Salmiak und etwas flüchtigem Akali, fo durch die auf einmal entftehende Hitze gleichfalls in elaftifche Dünfte ausgedehnt werden, vermehrt wird; fie ftöfst alfo gegen die um fie liegende Luft, welche dadurch in folche zum Schalle gehörige wellenförmige Bewegung gefetzt wird.

Was den Salmiak betrift, welchen ich in der Deftillation bekommen habe, fo glaube ich, dafs diefer nicht zum Knallgolde gehört. Es hält fich ohne Zweifel ein wenig Kochfalzfäure bey dem Knallgolde auf, welche während der Reduktion fich abfcheidet, und mit dem davon gehenden Alkali volatile einen Salmiak ausmacht. So glaube ich auch, dafs bey dem Knallgolde mehr Alkali volatile vorhanden, als von der Feuerluft zerftöhret werden kann. Dafs das Alkali volatile von der Feuerluft decomponiret werden kann, ift daraus abzunehmen, weil, wenn ein Stück davon in einem hellglühenden Tiegel geworfen wird, felbiges fogleich in Flamme geräth. Ich glaube auch, wenn man die Golderde mit einer Kohle recht genau verbinden könnte, diefes ein Knallgold ausmachen würde. Ich mifchte die Golderde mit ein wenig Kohlenftaub. Nachdem ich diefes Pulver in ein kleines Glas gelegt hatte, fetzte ich folches auf heifsen Sand. Gleich darauf reducirte fich die Golderde, und die Kohle entzündete fich. Dafs die Hitze von diefer

Entzündung der Kohle die Urfache nicht feyn kann, fah ich daraus: weil der Kohlenftaub, den ich auf eben diefen Sand ftreuete, fich nicht entzündet. Er würde fich aber gewifs entzünden, wenn die Feuerluft allhier in gröfserer Menge zugegen wäre *).

*) Auffer der genauern Beftimmung der Natur des Knallgoldes, und auffer einer Theorie, welche (mit einer geringen Abänderung) richtig ift, enthält diefer §. eine neue und wichtige Entdeckung, nehmlich die Zerfetzung des ätzenden flüchtigen Alkali. Gemeiniglich glaubte man, dafs das Knallgold einen Salpeterfalmiak enthalte, von dem es bekannt ift, dafs er fich bey einem geringen Grad von Hitze entzündet. Allein, Herr Bergmann hat diefe Meynung deutlich widerlegt, indem er zeiget, dafs auch die mit Vitriol- oder Salzfäure gemachte Goldauflöfung, durch das flüchtige Alkali ein Knallgold aus fich fällen läfst. 2) Dafs das Knallgold durch das Sieden mit kochendem Waffer, feine knallende Eigenfchaft nicht verlieret. 3) Dafs das Knallgold nach feiner völligen Reinfpülung von den Salztheilchen, die ihm anhängen, ftärker, als vorher, knallt. Scheelens Verfuche dienen zum Beweife, dafs der Goldkalk mit dem flüchtigen Alkali eine nähere Verwandfchaft hat, als die Säuren mit diefem Alkali haben. Es behält demnach das Knallgold fo lange ein flüchtiges Alkali bey fich, bis es reducirt wird. In dem Augenblick aber, da es fich reducirt, zerfetzt es, wegen feiner gröfsern Verwandfchaft zu dem Brennbaren, das flüchtige Alkali, und bemächtigt fich des brennbaren Beftandtheils deffelben. Es erzeugt fich alsdann hierbey plötzlich eine Art von Luft, welche zufolge ihrer von Scheelen entdeckten Eigenfchaften eine phlogiftifirte Luft ift. Die fchnelle Erzeugung aber von diefer Luft verurfacht, fo wie bey dem Schiefspulver, das Knallen.

Anm. d. Hrn. Kirwan.

§. 83.

Die Luft ift eine dulcificirte elaftifche Säure.

In den vorhergehenden Verfuchen habe ich die zwey nächften Beftandtheile der allgemeinen Luft vor Augen gelegt, weil zu einer deutlichen Erkenntnifs des Feuers von ihr nichts mehr zu wiffen nöthig war. Nun will ich weiter gehen, und fehen, ob eine noch tiefere Zerlegung der Luft möglich ift.

Erfter Verfuch.

Ich fetzte eine Ratte in einen Kolben, welcher vier Kannen Waffer enthalten konnte; ich gab ihr etwas in Milch eingeweichtes Brod, und verftopfte den Kolben mit einer naffen Blafe. Ein und dreifsig Stunden nachher war fie geftorben. Darauf hielt ich den Kolben umgewand unter Waffer, und ftach ein Loch in die Blafe; da ftiegen zwey Unzen Waffer hinein. Diefe wenige Verminderung der Luft ift wahrfcheinlicher Weife von der Wärme, fo die Ratte bey fich führet, verurfacht worden, welche die Luft zuvor ausgetrieben.

§. 84.

Zweyter Verfuch.

Ich nahm eine grofse weiche Blafe und befeftigte eine Röhre in deren Mündung; darauf bliefs ich fie mit der Luft aus meiner Lunge voll, und hielt die Röhre und die Blafe mit der rechten, und mit der linken Hand hielt ich meine Nafenlöcher zu. Ich

refpirirte die Luft fo lange als mir möglich war, und konnte vier und zwanzig Luftzüge machen (wobey zu merken, dafs ich zuletzt die ganze Blafe voll Luft auf einmal in die Lunge ziehen mufste, da im Anfange blofs die Hälfte hierzu nöthig war). Ich verftopfte hierauf die Röhre mit dem Finger, und fchnürte die Blafe zu. Diefe Luft hatte mit der vorhergehenden, in welcher die Ratte geftorben, gleiche Eigenfchaften. Sie enthielt nemlich den dreifsigften Theil Luftfäure, welche ich mit der Kalkmilch davon fchied, und ein brennend Licht löfchte alfobald darinnen aus *).

§. 85.

Dritter Verfuch.

Ich fetzte einige Fliegen in ein Glas, worein ich etwas Honig, auf Papier geftrichen, gelegt hatte.

*) Ohnerachtet fich die Menge der Luft, welche bey diefem Verfuche verfchluckt worden ift, deswegen nicht genau beftimmen läfst, weil es ungewifs ift, ob man hier eine Schwedifche oder Deutfche Kanne verftehen foll, fo ift doch fo viel gewifs, dafs die Verminderung der Luft fehr unbeträchtlich war. Nach Prieftley beträgt fie $\frac{1}{6}$ oder $\frac{1}{5}$. Wahrfcheinlicher Weife drang hierbey etwas Luft durch die Blafe, oder es wurde etwas aus dem Brode und der Milch hervorgebracht. Der nächfte Verfuch ift ebenfalls nicht genau genug, indem es kaum vermieden werden kann, dafs nicht einige Luft mit eingeführt worden feyn follte. Indeffen ift es merkwürdig, dafs unfer Verfaffer durch das Kalkwaffer einige fixe Luft, obgleich nur ein Drittheil fand, die er vergebens gefucht haben würde, wenn fie nicht durch das Athemholen erzeugt worden wäre. *A. d. Hrn. Kirwan.*

Nach einigen Tagen waren die Fliegen gestorben. Sie hatten ebenfalls keine Luft absorbiret; die Kalkmilch aber verringerte diese Luft um den vierten Theil, und die übrige löschte das Feuer aus.

Darauf nahm ich ein Glas, welches den Raum von zwanzig Unzen Wasser enthielt, und bohrte in selbiges nahe am Boden mit der Ecke einer abgebrochenen Feile ein Loch (*Fig.* 5. *A.*). In dieses Glas legte ich ein kleines Stück von ungelöschtem Kalk und vermachte die Oeffnung mit einem Kork, durch welchen ich zuvor eine Röhre *B* gestochen hatte. Rund um diesen Kork legte ich einen Ring von Pech, und setzte ein Zuckerglas *C* umgewand darüber, in welches ich zuvor eine grosse Biene gesetzt, und ihr etwas Honig, so auf Papier gestrichen, gegeben; damit aber keine Luft zwischen den Pechring eindringen konnte, so druckte ich das Zuckerglas fest ein; nachgehends setzte ich das Glas in die Schüssel *D*, in welche ich so viel Wasser goss, dass das Glas halb damit bedeckt ward; wenn ich sah, dass das Glas vom Wasser gehoben wurde, so legte ich ein kleines Gewicht über das Zuckerglas. Das Wasser stieg alle Tage ein wenig ins Glas durch die kleine Oefnung *A*; da ich auch zuweilen das Glas ein wenig bewegte, damit die Haut, die sich über die Kalkmilch setzte, bersten konnte. Nach Verlauf von sieben Tagen war das Wasser bis in *E* gestiegen, und die Biene war gestorben. Zuweilen habe ich zwey Bienen in das Glas *C* gesetzt; da denn eben so viel Luft in der Hälfte Zeit

in Luftsäure verwandelt worden. Raupen und Schmetterlinge haben sich auf eben die Art verhalten *).

§. 86.

Vierter Versuch.

In einen kleinen Kolben, der vier und zwanzig Unzen Wasser enthalten konnte, legte ich etliche Erbsen, und goss so viel Wasser darauf, dass sie halb damit bedeckt wurden; darauf verstopfte ich diesen Kolben. Die Erbsen fingen an, Wurzeln zu schlagen, und wuchsen auf. Als ich nach vierzehn Tagen fand, dass sie nicht mehr zunehmen wollten, öfnete ich den Kolben umgewand unter dem Wasser, und fand die Luft weder vermehrt, noch vermindert. Mit der Kalkmilch aber wurde der vierte Theil verschlun-

*) Diesen Versuchen zufolge, starben Fliegen und Bienen nach einigen Tagen, in der eingeschlossenen Luft. Priestley hingegen fand, dass die Insekten in einer faulen Luft leben können. Vielleicht tödtete sie in Scheelens Versuchen der Mangel der Nahrung; denn eingesperrte Thiere weigern sich oftmals, Nahrungsmittel zu sich zu nehmen. Indessen ist die Grösse der Luftverminderung sehr merkwürdig, und rührt vermuthlich daher, weil sich diese Thiere bewegt, und auf diese Weise die Luft durchaus vermindert haben; Hales Erfahrungen zufolge, wird nur diejenige Luft phlogistisirt, welche ein Thier zunächst berührt, in der nehmlichen Luft aber, und zwar in einiger Entfernung, von und über dem Thiere, brennt ein Licht fort. Es erhellet zugleich hieraus, dass durch das Athemholen nur fixe, aber keine phlogistisirte Luft erzeugt wird; denn diese letztere würde sonst, weil sie leichter, als die gemeine Luft, ist, sich zu oberst finden.

Anm. d. Hrn. Kirwan.

gen, und die übrige Luft löschte die Flamme aus. Ich habe frische Wurzeln, Früchte, Kräuter, Blumen und Blätter, jedes für sich in Kolben verwahret, und nach einigen Tagen habe ich ebenfalls den vierten Theil der Luft in Luftsäure verwandelt gesehen. Setzet man in solche Luft Fliegen, so sterben sie sogleich *).

§. 87.

Dieses sind demnach besondere Umstände, dass die Luft von den mit Lungen begabten Thieren nicht merklich absorbiret wird, sehr wenig Luftsäure bey sich führt, und dennoch das Feuer auslöscht. Dahingegen Insekten und Gewächse die Luft zwar eben so verändern, aber doch den vierten Theil davon in Luftsäure verwandeln. Ich war also begierig, zu wissen, ob nicht die Feuerluft diejenige sey, welche hier in Luftsäure verwandelt worden, weil eben so viel

*) Dass das Wachsthum der Pflanzen die Luft verbessert, erweisen Priestleys Vers. und Beob. Th. IV. Dass es aber auch Umstände gebe, welche diese heilsame Wirkung derselben verhindern, ist, ohnerachtet man sie noch nicht alle kennt, nicht weniger gewiss. Nach Ingenhouss äussern hierbey das Licht und die Finsterniss entgegengesetzte Kräfte, indem letztere diese Verbesserung hindert, ersteres aber selbige befördert. Die grosse Menge Luftsäure, welche in Scheelens Vers. sich erzeugte, scheint mir theils von der Gährung, welche sich allezeit eräugnet, ehe die Erbsen keimen, theils von dem Brennbaren herzurühren, welches während dieser Gährung entbunden wird. Der Rückstand brachte ein brennbares Licht zum Verlöschen, weil er aus phlogistisirter Luft bestand.

Anm. d. Hrn. Kirwan.

Luft in diesen letzteren Versuchen in Luftsäure verwandelt worden, als Feuerluft darinnen vorhanden war.

§. 88.

Fünfter Versuch.

Ich mischte in einer Bouteille, die zwanzig Unzen halten konnte, einen Theil Feuerluft mit dreyen Theilen der vorigen Luft, in welcher die Erbsen nicht mehr wachsen wollten, und von welcher die Luftsäure geschieden hatte. (Ich goss nehmlich die Bouteille voll Wasser, und legte vier Erbsen darein; darauf liess ich in die Blase in welcher die Feuerluft enthalten war, den vierten, und in eine andere Blase, in welcher diese verdorbene Luft war, den übrigen Theil Wasser laufen. (§. 30. g.) da ich denn genau nachsah, dass die Erbsen nicht mit in die Blase fielen. Ich liess auch so viel Wasser zurück, dass die Erbsen halb damit bedeckt blieben.) Ich sah hier die Erbsen aufwachsen, und nachdem sie nicht mehr zunehmen wollten, fand ich diese Luft gleichfalls nicht absorbiret, aber beynahe der vierte Theil wurde von der Kalkmilch verschlungen. Es ist also die Feuerluft, welche hier in Luftsäure verwandelt wird. In drey Theilen Luftsäure und einen Theil Feuerluft wachsen die Erbsen nicht. Ich habe die verdorbene Luft (§. 29.) mit der Feuerluft gemischt, welche sich eben so verhielt, nehmlich die Feuerluft wurde in Luftsäure verändert *).

*) Hier ist wohl ein Irrthum eingeschlichen. *H.*

und Feuer; ferner, wenn man sagt: das in den Körpern verschlossene Feuer, das Sonnenfeuer und dergleichen mehr *).

*) Unter Feuer versteht jedermann die Ursache der Hitze, und unter Hitze eine Art von Empfindung, oder diejenige Beschaffenheit der Körper, welche diese Empfindung in einem grössern oder geringern Grade, mit oder ohne ein zugleich empfundenes Leuchten, hervorzubringen im Stande ist. Da nun aber die Naturforscher gefunden haben, dass die Gränzen der Empfindung sehr enge sind, und dass sich die Grade derselben schwerlich messen lassen, so legten sie eben diesen Namen der Ursache einer minder begränzten Wirkung, nämlich der Ursache der Lockermachung und Verdünnung (*rarefaction*) und zwar aus dem Grunde bey, weil sie bemerkten, dass die nämliche Beschaffenheit der Körper, welche in gewissen Graden ihrer Stärke Hitze zu erzeugen vermag, in jedem Grade die Körper locker und dünner machen oder ausdehnen kann. In der Bestimmung der Natur dieser Ursache sind die Meynungen der Naturforscher sehr getheilt. Verschiedene unter ihnen, und vorzüglich die Engländer, suchen selbige in einer heftigen und schwingenden Bewegung der eigenen und besondern Theile des erhitzten Körpers, und diese Meynung hat auch vor kurzem der berühmte Macquer †) angenommen, und Herr Lamonosow in den Abhandlungen der Petersburger Akademie der Wissenschaften auf eine scharfsinnige Art vertheidigt. Andere, unter denen der berühmte Boerhave der vornehmste ist, haben vorausgesetzt, dass die Ursache der obgedachten Wirkung ein besonderes Element sey, welches von allen andern Substanzen, ausgenommen von dem Lichte, als einer besondern Abänderung desselben, verschieden ist. Die vielen merkwürdigen und wichtigen Entdeckungen der Herren Black und Crawford geben dieser letztern Meynung den grössten Grad der

†) S. den Artikel Feuer; nach meiner Uebersetzung seines chymischen Wörterbuchs, Th. II. S. 231, ff. Anm. d. Hrn. Leonhardi.

§. 76.

Nun will ich meine aus vorhergehenden Verſuchen hergeleitete Theorie, von der Entſtehungsart des Feuers, und den dabey ſich zeigenden Erſcheinungen, beſchreiben, und ſolche dem Urtheile meiner Leſer überlaſſen *).

Wahrſcheinlichkeit. Von den angeführten Entdeckungen hat neulich Herr Magellan, welcher wegen ſeines beſondern Eifers in Verbreitung nützlicher Kenntniſſe den Dank des ganzen Publikums verdient, in franzöſiſcher Sprache eine vortrefliche Abhandlung herausgegeben, worinnen er von ſelbigen eine kurze Nachricht ertheilt, und einige ſcharfſinnige Anwendungen von denſelben auf ſeine eigenen Entdeckungen giebt.

Wilſon hat in einer beſondern Abhandlung erwieſen, daſs alle Phosphorarten deswegen leuchten, weil ſie langſam verbrennen; und Fontana fand, daſs der bononiſche Phosphorus insbeſondere die Luft vermindert.

Anm. d. Hrn. Kirwan.

*) Da ich bereits oben die Sätze des Verfaſſers widerlegt habe, ſo werde ich mich hier auf die Verbeſſerung ſeiner minder richtigen Erklärung der hier erzählten Erſcheinung nicht einlaſſen, weil hierzu eine eigene Schrift und mehr Kenntniſſe, als ich beſitze, erfordert werden würden. Nur ſo viel will ich überhaupt erinnern, daſs viele von ſeinen Erklärungen bey einer ſehr geringen Abänderung mit der Wahrheit übereinſtimmen werden. Denn er behauptet daſs das Brennbare und die reine Luft zuſammengenommen die Hitze ausmachen, und wirklich entſtehet ſelbige bey ihrer Vereinigung, weil die elementariſche Luft, wie Crawford erwieſen hat, weit mehreres Feuer als irgend eine andere Subſtanz enthält, und weil bey ihrer Vereinigung mit dem Brennbaren die Kraft der-

1) Einem jedweden brennbaren Körper muſs erſtlich eine gewiſſe Menge Hitze mitgetheilt werden, um in die feurige Bewegung zu gerathen *a*).

ſelben, dieſes Feuer bey ſich zu behalten, ſo geſchwächt wird, daſs ſie ſelbiges fahren laſſen muſs; da es denn wegen ſeiner Anhäufung die empfindbare Hitze bewirket.

A. d. Hrn. Kirwan.

a) Da die Hitze ein ſehr zarter, elaſtiſcher und flüſſiger Körper iſt: ſo dringt ſie in die Zwiſchenräumchen dieſer Brennbaren Körper, und hebt ihren Zuſammenhang auf. Die Oele werden alsdann in einen Rauch verwandelt, dadurch erhält die Luft Gelegenheit, ſolche in mehrern Punkten zu berühren, und folglich wird der Anfang zu der Zerſtöhrung derſelben gemacht. Je ſchwächer die Beſtandtheile der brennbaren Körper zuſammen hängen, je weniger Hitze wird erfordert, um die Entzündung hervorzubringen. Der Phosphorus braucht wenig Wärme. Ich ſchnitt etwa eine Drachma Phosphorus in kleine Stücke, um zu ſehen, ob das Leuchten dieſes Körpers auch wirklich eine gröſsere Wärme hervorbringt, als die Luft bey ſich führet. Darauf ſetzte ich die Kugel des Thermometers mitten in dieſe Stücken des Phosphori. Der Spiritus fing an zu ſteigen, und nach Verlauf einer Viertelſtunde entzündete ſich der Phosphorus. Ein Stück Phosphorus entzündet ſich nicht von ſelbſt. Es müſſen alſo die vielen Flächen, welche der Feuerluft eine gröſsere Menge Phlogiſton mittheilen, auch mehrere Wärme hervorbringen; daher iſt ſolche Entzündung leicht zu erklären. Der flüchtige Aether des Vitriols entzündet ſich, wenn man ein glühend Eiſen darüber hält; eben ſo verhält ſich die vom Eiſen oder Zink durch die vitrioliſche Säure entſtehende brennende Luft. Der Schwefel braucht weniger Hitze als die fetten Oele. Das in der Luft vorhandene Waſſer iſt die Haupturſache zur Entzündung des Pyrophori; wovon weiter hin gehandelt wird.

2) Alsdann ist er geschickt, sein Phlogiston fahren zu lassen, wofern nur eine Materie zugegen ist, welche eine stärkere Anziehung zum Brennbaren, als diejenige hat, womit es vorher verbunden war *b*).

3) Geschiehet solche Erhitzung in der freyen Luft, so hat die allda vorhandene Feuerluft eine stärkere Anziehung *c*).

4) Sogleich muss das feuerfangende Principium hervortreten, sich mit dieser Feuerluft verbinden, und aus seinem Gefängnisse befreyet werden *d*).

b) Ist das Phlogiston mit der Luftsäure verbunden, so sind die phosphorische, salpeterichte und Arseniksäure, die metallischen Erden, und dergl. solche, welche der Luftsäure solche rauben; doch wird in diesem Falle weder Hitze noch Licht erzeuget.

c) Dass die Feuerluft eine sehr starke Verwandschaft mit dem allgemeinen Phlogiston hat, habe ich in sehr vielen Stellen in dieser Abhandlung gezeigt.

d) Da denn nothwendig die Luftsäure, wenn es Oele und Kohlen sind, die Vitriolsäure, wenn es Schwefel ist, die Urinsäure, wenn es Phosphorus ist, und die metallischen Erden, wenn es Metalle sind, von dem Phlogiston befreyet werden, aber freylich nur selten in ihren reinsten Zustand kommen. Die Vitriolsäure behält so viel davon, dass der flüchtige Schwefelspiritus erzeugt wird. Die Arseniksäure behält, nachdem der Regulus verbrannt ist, so viel Phlogiston, als um Arsenik zu seyn nöthig ist. Was ist es denn Wunder, dass die Arseniksäure die Hitze decomponiret und zu Arsenik wird? (§. 41.). Sollte man wohl zweifeln, ob die Vitriolsäure durch die Hitze in eine flüchtige Schwefelsäure verwandelt

5) Aus dieser Verbindung wird die Hitze zusammengesetzt, welche der verdorbenen Luft anhängt, solche ausdehnet, und nach den hydrostatischen Gesetzen in die Höhe steiget *e*).

wird? Die metallischen Kalke behalten gewiss auch etwas Brennbares zurück.

e) Sie hängt mit der verdorbenen Luft zusammen (§. 56. *m.*). Denn so viel als Feuerluft damit vermischet war, so viel hat sich auch mit dem Phlogiston verbunden; sammlet man die Luft, die durch glühende Kohlen streicht, so wird man ein brennendes Licht sogleich darinnen auslöschen sehen. Die Hitze oder Wärme wird zwar nicht allemal erstlich aus diesen zweyen Bestandtheilen zusammengesetzt, sondern sie ist schon vorher in den meisten, wo nicht in allen Körpern vorhanden. Wer will aber glauben, dass in den öhlichten Mischungen so viel Hitze, als man, nachdem sie in die feurige Bewegung gerathen, fühlen kann, enthalten ist? Diejenige allein, welche, ohne dass die Luft dazu nöthig ist, auf irgend eine Art hervorgebracht wird, ist es, welche bereits in den Körpern zugegen, und dieses auf zweyerley Art: Einmal füllet sie die zarten Zwischenräumchen der Körper aus, in welche sie sich gleichsam wie die zartesten Haarröhrchen eingezogen. Zum andern ist sie auch mit gewissen Körpern verbunden, und macht einen Bestandtheil derselben aus; wovon weiterhin. Die Hitze, welche sich in den Zwischenräumchen aufhält, ist gänzlich unwirksam, weil die Anziehungskräfte der Materie, selbiger an ihrer Elasticität hinderlich sind, indem auch alle Erfahrungen zu zeigen scheinen, dass alle Wirkungen, welche die Hitze an den Körpern zuwege bringet, blos der Ausdehnung zuzuschreiben sind. Diese eingeschlossene Wärme läst sich auf zweyerley Art davon trennen. Es müssen nemlich entweder die zarten Oefnungen noch dichter gemacht werden (solches geschiehet durch eine gegenseitige Reibung zweyer Körper, durch die Beugung

6) Kaum ist diese Hitze erzeuget, so wird der brennbare Körper dadurch noch weiter, als im Anfange, ausgedehnet, und sein Phlogiston noch mehr entblöfset *f*).

7) Die Feuerluft kommt alsdann mit mehr Phlogiston in Berührung, sie verbindet sich also ihrer Natur nach mit einer etwas gröfsern Menge, und hieraus wird alsdann die strahlende Hitze hervorgebracht *g*).

8) Und in eben diesem Augenblicke werden die Bestandtheile des brennbaren Körpers durch die noch mehr überhandnehmende Hitze dermafsen auseinander gesetzt, dafs die im beständigen Strome hinzufahrende Feuerluft das Phlogiston in noch gröfserer Men-

und Hämmerung der Metalle. Mufs nicht die Wärme hervortreten, wenn die Zwischenräume durch die Hin- und Herbeugung der Metalle auf der einen Seite geöfnet und auf der andern zusammengedruckt werden?) oder es müssen auch die Partes integrantes der Körper von einander getrennet werden; solches geschiehet zum Theil durch die Gährung und Fäulung, und auch durch chemische Auflösungen.

f) Je mehr die Hitze zunimmt, je zärter werden die Theile aufgelöst, die Feuerluft trift mehrere Flächen an, und kömmt also mit mehr Phlogiston in Berührung.

g) Sehen wir nicht, dafs die vitriolische Säure in der Verbindung mit wenig Phlogiston zum Schwefelspiritus, und mit mehr zu Schwefel wird? die Arsenikfäure hat die Eigenschaft; die Salpeterfäure auch, die metallischen Erden zeigen eben dieses, und der Braunstein wird mit etwas Phlogiston zu einer Art absorbirender Erde, und mit mehr zum Regulus. Die Feuerluft ist eben diesen Gesetzen unterworfen.

ge anziehet, und (o wunderbares Phänomen!) alsdann wird hieraus die höchft elaftifche Materie, das Licht, zufammengefetzt, welches, nachdem die Menge des Brennbaren ift, auch unterfchiedliche Farben hat *h*).

h) Wenn endlich die in grofser Menge erzeugte Hitze die allerkleinften Theilchen der ölichten Körper fo weit aus einander getrieben, dafs fie keine mehrere Hitze anzunehmen fähig find, fo ift leicht zu erachten, dafs die Beftandtheile felbft von einander getrennet werden; diefes kann fo viel leichter gefchehen, da hier eine Materie zugegen ift; welche das Phlogifton in grofser Menge an fich zu ziehen im Stande ift; die Feuerluft, welche als ein Strom beftändig hinzufähret, nimmt fo viel von dem Phlogifton an fich; als um Licht zufammenzufetzen vonnöthen ift. Da aber das Phlogifton die Feuerluft in allen Punkten nicht genau genug, wegen der mit in der Flamme fich befindenden und vom Phlogifton verlaffenen Säure berühren kann, fo mufs auch die Feuerluft mit verfchiedenen Proportionen Phlogifton (obwohl der Unterfchied nur von fehr wenigen mehr und wenigeren Stäubchen entftehet) verfchiedene Eigenfchaften annehmen, und uns infonderheit verfchiedene Farben zeigen, wenn fie durch Prisma zertheilet werden.

Alle diefe Erfcheinungen, nemlich die Hitze, ftrahlende Hitze und Licht, werden fo gefchwind auf einander folgend hervorgebracht, dafs noch nicht ein Augenblick verftrichen, fo find fie da, und im andern Augenblicke find fie wieder, fo zu fagen, verfchwunden, und von neuem wieder fowohl Hitze als Licht hervorgebracht. Je mehr die Luft zufammengedruckt ift, je dichter ift auch die Feuerluft. Daher berühret folche den brennbaren Körper in mehrern Punkten, und demnach wird auch mehr Hitze und Licht erzeugt; folglich mufs auch der brennbare Körper eher in Afche verwandelt werden. Ein ftarker Luftzug und Blafebalg zeigen die-

§. 77.

Was das Leuchten einiger Steinarten, nachdem sie gerieben oder erhitzt worden, betrift, so scheinet sehr wahrscheinlich zu seyn, daſs das Licht auch erstlich zusammengesetzt wird. Es ist nicht zu zweifeln, daſs in dem Kalk, dem Fluſsspathe und mehrern Steinarten etwas Phlogiston sich aufhalte. Wenn nun solche Steine entweder durch das Reiben oder durch die Hitze

ses †). Wenn nicht so viel Phlogiston in einer ölichten Mischung zugegen ist, daſs die Feuerluft damit gleichsam saturirt werden kann, so ist gemeiniglich das Licht blau gefärbt; solches siehet man an der Kohlenflamme, brennenden Luft, Schwefel und Spiritus Vini. Gewisse in den Flammen befindliche fremde Dünste scheinen gewisse Arten von Licht anzuziehen. Sollte wohl der Kupferrauch alle Arten Lichtstrahlen, die grünen ausgenommen, und das mineralische Laugensalz alle, ohne die gelben, anziehen? u. s. f.

Herr Meyer und mehrere glauben zwar, daſs das Licht bereits in den brennbaren Körpern vorhanden, und bey deren Zerstöhrung wieder zum Vorschein komme. Allein meine mit dem Lichte angestellten Versuche sind dagegen, und folgende zeigen eben dieses: Wenn ich, zum Beyspiele, sehe; daſs das Hepar Sulphuris sich in der freyen Luft ohne angebrachte Wärme zerstöret, dabey aber kein Licht gewahr werde, das Licht aber bey seiner allerzartesten Ausdehnung dennoch im Finstern ziemlich sichtbar ist, so bekomme ich Anleitung zu glauben, daſs das Licht bey der Verbrennung des Schwefels etwas zufälliges ist.

†) Die Physiker leiten die Schnelligkeit, womit das Holz in kältern Jahreszeiten verbrennt, und die gröſsere Hitze unsrer Ofen, in kalten Zeiten, von der Dichtigkeit der Luft ab, ohne zu wissen, daſs diese Wirkungen eine Folge, mehr der angehäuften Feuerluft, als der Dichtigkeit der Luft, ist. A. d. Hrn. v. Dietrich.

erhitzet werden, so verbindet sich das Phlogiston mit dieser Hitze, und folglich bekommt die Feuerluft mehr Phlogiston; daraus wird alsdann das Licht zusammengesetzt. Denn es ist gleichviel, ob die Feuerluft so viel Phlogiston auf einmal anziehet, als, um Licht zu machen, erfordert wird, oder, ob die Hitze etwas mehr Phlogiston, um eben dieses so zarte elastische Wesen zusammen zu setzen, anziehet. Hieraus ist zugleich offenbar, warum solches Licht auch im luftleeren Raum entstehet, und der Flussspath im heissen Wasser leuchtet. Wäre dieses Licht schon in solchen Steinen vorhanden, so müsste solches, wenn sie aufgelöst werden, sichtbar werden. Ist dieses Phlogiston durch die Hitze ausgezogen, so ist das Leuchten auch zu Ende, daher man, nachdem der Flussspath etwas geglühet und wieder kalt geworden, kein Licht durch angebrachte Hitze wieder zum Vorschein bringen kann.

Da der Diamant in verschlossenen Geschirren durch anhaltende Hitze gänzlich verflieget, sollte

Ich werde in dieser Sache noch weit gewisser, wenn ich sehe, dass der Schwefel von der rauchenden Salpetersäure in der Digestion mit einer Effervescenz gänzlich aufgelöset wird. Hierbey kommt auch kein Licht zum Vorschein. Lässt man die Auflösung abrauchen, so restiret ein koncentrirtes Vitriolöl. Ja wenn man den Phosphorus selbst auf selbige Art mit der rauchenden Salpetersäure behandelt, so löst sich selbiger sehr leicht auf, auch ohne mitgetheilte Wärme, wobey gleichfalls kein Licht sich zeiget. Es restiret auch hier nach der Abrauchung die reine Urinsäure.

Anm. des Verfassers.

wohl die Hitze ſich mit der Menge Phlogiſton, welches der Diamant bey ſich führen muſs, gleichfalls verbinden, und in Lichtsgeſtalt ſolches heraustreiben? Das helle Licht *), welches man während der Calcination an ihm erblicket, ſcheint dieſer Meynung Gewicht zu geben.

Was den balduiniſchen und bononiſchen Phosphor betrift, ſo iſt es wohl das wahrſcheinlichſte, daſs dieſe Körper Licht von der Sonne oder dem Feuer anziehen. Die Urſache kann ich nicht anders ſuchen, als in einer gewiſſen Gröſse der zarteſten Oefnungen, in welchen die Lichttheilchen eindringen, und von der Materie der Körper nicht ſehr feſt angezogen werden, wozu die in dieſen Körpern vorhandene Salpeterſäure oder der Schwefel etwas beytragen können. Die Wärme, welche nothwendig etwas gröber, als das mit mehrerm Phlogiſton ſo ſehr elaſtiſch gemachte Licht, ſeyn muſs, dringet alſo in ſelbige ein, weil ſie wegen mehrerer Dichtigkeit ſtärker angezogen wird, und treibt demnach das Licht wieder aus. Je mehr Wärme auf einmal in dieſe zarte Röhrchen eindringet, je geſchwinder wird das Licht ausgeſtoſsen, und je heller leuchtet der Phosphor. Daher ſehe ich die Urſache, warum dieſe Phosphori, wenn ich ſie etwas erhitzt habe, das Licht nicht anziehen, ſo lange ſie heiſs

*) Nach den Erfahrungen der Herren Macquer, Lavoiſier, Cadet, Darcet und Rouelle, ſiehet man mehr als helles Licht, man ſiehet einen Schein, eine wirkliche Flamme.

Anm. d. Hrn. v. Dietrich.

find, weil alsdann die befondern Oefnungen von der Hitze angefüllet find. Die Feuchtigkeiten haben die nehmliche Wirkung.

§. 78.

Ein Stein ins Feuer gelegt, wird erftlich heifs, und alsdann glühend. Er ziehet alfo vom Feuer nicht allein Hitze, fondern auch Licht an fich. Das Licht, welches im Anfange zugleich mit der Hitze in das Eifen oder den Stein dringet, wird durch die Anziehung der Materie des Eifens in Wärme verwandelt, bis alle Oefnungen mit Hitze angefüllt find, alsdann werden die Pori mehr ausgedehnt; es entftehen zarte Oefnungen, in welche das Licht eindringt, und durch noch mehr hinzukommendes gleichfam eingepreffet wird, und welches die Materie des Steins bey mangelnder fernerer Anziehung nicht mehr in Hitze zu verändern fähig ift. Es fitzet alfo das Licht fehr lofs, und kann, wenn der Stein aus dem Feuer kömmt, fehr leicht wieder ausftrömen; welches auch gefchiehet. Wenn man aber auf irgend eine Art die Hitze, nachdem diefer Stein aus dem Feuer gekommen, fogleich wegnimmt, fo verlieret fich das Licht weit gefchwinder. Man umgebe ein glühendes Eifen z. E. mit Waffer, fo ziehet folches die Hitze gefchwind an fich. Ich nehme an, diefes Stück Eifen hält fich in der Luft eine Viertelftunde glühend, fo hält es fich im Waffer nicht eine Minute glühend, da doch das Waffer das Licht nicht fonderlich ftärker, als die Luft, folches anziehet. Die Urfache ift diefe: fobald das Waffer die Hitze

von der äufsern Fläche des glühenden Eifens angezogen, fo ziehet folche Fläche fogleich das Licht wieder an, und verwandelt es in Wärme, fo wie es im Anfange gefchahe, als der Stein oder das Eifen in das Feuer kam.

§. 79.

So bekannt es ift, Funken aus dem Stahl durch Hülfe eines harten Steines zu fchlagen, fo unbekannt ift auch die rechte Urfache diefer Entzündung. Ich werde fernerhin durch Erfahrung zeigen, dafs im Eifen eine Menge Hitze verborgen, welche in deffen Zwifchenräumchen eingedrungen ift. Wenn nun, zufolge diefes, von dem Stahl ein fehr zartes Stückchen durch einen fcharfen und harten Stein fehr eilig abgeriffen wird, fo tritt fogleich die dazwifchen fitzende Hitze hervor, welche zum Theil diefem abgefchlagenen Stückchen anhängt; das Phlogifton, welches, wie bekannt, im Eifen in grofser Menge zugegen ift, wird dadurch in den Stand gefetzt, fich mit einem Körper, welcher es ftärker, als die Eifenerde, anziehet, zu vereinigen; es trifft auch hier fogleich die Feuerluft an, diefe vermehret die Hitze dermafsen, dafs dadurch noch mehr Phlogifton entblöfset, und folglich auch das Licht zufammengefetzt wird, mit einem Wort, das Stahlftückchen entzündet fich. Alle diefe Erfcheinungen folgen in einem Augenblicke auf einander. Fällt ein folcher Funke auf einen lockern und leicht feuerfangenden Körper, fo erhitzet er die Stelle, auf welche er fällt; dadurch wird deffen

Phlogiſton gleichfalls loſs, von der Feuerluft angezogen und in Feuer geſetzt *). Iſt ſolches glühende Stück·

*) Mehrmals iſt es mir verdrieſslich geweſen, daſs wenn ich mittelſt eines Feuerzeuges ein Licht anzünden wollte, der Schwefelfaden nicht eher ſich entzündete, als bis der Schwamm ſich verkohlet hatte, ſelbſt wenn das Stück Schwamm nicht übermäſsig groſs war, legt man einen Schwefelfaden unmittelbar auf ein klein Stück Schwamm, welches anfängt zu brennen, ſo wird er, bevor er ſich entzündet, ſeine ihm angewieſene Stelle verändern, und ſich nicht eher entzünden, als bis das ganze Stück Schwamm verkohlet iſt; ja oft wird der Schwefel ſelbſt ſchmelzen, und auf den Schwamm ablaufen, ohne ſich zu entzünden; und wenn der Schwamm gänzlich entzündet iſt, ſo ſiehet man die Flamme des geſchmolzenen Schwefels auf ſeiner Kohle erſcheinen. Nähert man dagegen den Schwefelfaden nicht eher, als wenn der Schwamm ſchon im verkohlten Zuſtande iſt, ſo entzündet ſich der Schwefel auf der Stelle. ſo fängt auch der Taback in der Pfeife nicht eher Feuer; als wenn der Schwamm verzehrt iſt. Alle dieſe Erſcheinungen erkläret uns die Theorie des Herrn Scheele. Das Phlogiſton, welches ſich nehmlich in ſehr groſser Quantität aus dem Schwamme, in welchem es nur ſchwach gebunden iſt, entfernet, bemächtiget ſich aller Feuerluft, welche in der umgebenden Luft enthalten iſt, dieſes verhindert den Schwefel oder den Taback, ihr Phlogiſton von ſich zu laſſen, und zwar in Ermangelung einer Subſtanz mit welcher es ſich vereinigen kann, bis alles Phlogiſton des Schwammes ſich mit der Feuerluft verbunden hat; alsdann aber, wenn ſie nicht mehr vom Schwamme angezogen wird, kann ſie auf den Schwefel und den Taback wirken, und eins zündet das andere an. Hierbey iſt auch zu bemerken, daſs wenn man den Schwamm bey einem ſeiner äuſsern Enden ſo hält, daſs keine Fläche davon einen andern Körper berührt, wie z. B. der

Stücken Stahl etwas gröſser, ſo wird die in der Mitte noch eingeſchloſſene Hitze durch die äuſsere ausgedehnet; und da der Gegenſtand von einem ſo kleinen Stückchen Eiſen auch nur ſehr klein ſeyn muſs, ſo wird es dadurch von einander geſtoſsen und in noch kleinere Funken zertheilet. Dieſes ſind die auf die Seiten fahrende Funken, welche man beym Feuerſchlagen ſo oft gewahr wird. Ich ſage, ſolches Stückchen Stahl muſs ſehr eilig abgeſchlagen werden. Es iſt leicht zu erachten, daſs wenn dieſes langſam geſchiehet, ſo wird die aus dem Zwiſchenraum hervortretende Hitze von dem Stein ſowohl, als von dem ganzen Stücke Stahl gleich wieder angezogen, als Körper, welche die Luft an Dichtigkeit weit übertreffen, und folglich kann das Phlogiſton nicht genug gelöſet werden, um ſich mit der Feuerluft zu verbinden.

§. 80.

Ich hatte lange gewünſcht, etwas von dem für ſich kalcinirten Mercurio zu haben, um zu ſehen, ob er auch während der Reduktion mit bloſser Hitze

Feuerſtein, womit er angezündet wird, oder der in die Pfeife geſtopfte Taback, ſo entzündet er den Schwefel und auch alle übrige leicht entzündliche Körper, faſt eben ſo ſchnell, als wenn er verkohlet iſt, und zwar aus dem Grunde, weil er in dieſem Zuſtande mit mehr Feuerluft in Berührung ſtehet, indem er durch die gemeine Luft von allen Seiten umgeben wird; während er, wenn er auf andern Subſtanzen liegt, von der Luft nur einſeitig berühret wird, und alsdann nicht mehr Feuerluft vorhanden findet, als er zu ſeiner eigenen Verbrennung nöthig hat. *Anm. d. Hrn. v. Dietrich.*

eine Feuerluft hergeben würde. Endlich bekam ich etwas von meinem sehr werthen Freunde, dem H. Doktor Gahn. Dieser sogenannte Präcipitat hatte das Ansehen von kleinen dunkelrothen, dem Zinnober ähnlichen Crystallen *). Da ich nun weiss, dass der Merkurius in der Salzsäure nicht aufzulösen ist, es sey dann, dass er sein Phlogiston verlohren, welches durch eine Auflösung in der Salpeter- oder Vitriolsäure geschiehet, und dies auch die Ursache ist, warum unter einer Mischung vom calcinirten Vitriol, gemeinem Salze und Quecksilber, Salpeter seyn muss: so goss ich auf einen Theil dieses rothen Kalks Salzsäure; die Auflösung kam bald zu Stande und wurde etwas heiss; ich liess sie bis zur Trockene abrauchen, und vermehrte die Hitze. Es sublimirte sich alles, und entstand ein wahrer corrosivischer Sublimat. Folglich ist dieser durch blosse Hitze gemachte Präcipitat ein wahrer kalcinirter Mercurius. Darauf legte ich den andern Theil dieses Präcipitats in einer kleinen gläsernen Retorte, vor welche ich eine leere Blase gebunden hatte, in das Feuer. Sobald als die Retorte zu glühen anfing, wurde die Blase ausgedehnet, und sogleich stieg der reducirte Mercurius in den Hals. Es stieg hier kein rother Sublimat auf, wie bey demjenigen Kalk, welcher mit dem Acido nitri bereitet ist, zu geschehen pflegt. Die erhaltene Luft war eine

*) Ein Beweis, dass es für sich verkalktes Quecksilber war. *H.*

reine Feuerluft *). Dieses ist ein besonderer Umstand, dass die Feuerluft, welche vorher in einer langsamen

*) Diese Bemerkung des berühmten Scheele ist für die jetzigen Zeiten von der äussersten Wichtigkeit, da die Richtigkeit derselben, durch die berühmten Chemiker Gren, und Westrumb, jetzt so heftig bestritten wird, da ihre eigenen Versuche ihnen das Gegentheil lehreten. Aber, was werden jene verdienstvolle Männer sagen, wenn ich ihnen einen Versuch entgegenstelle, der es sehr beweislich macht, dass sie geirrt haben, der die Gegenwart der Lebensluft (*Principe oxygène gazeuse*) in dem für sich verkalktem Queckfilber, auf eine unwiedersprechliche Art darthut: denn heute (den 16 September 1792.) wurde folgender Versuch von dem Herrn Prof. Klaproth in seinem Laboratorio angestellet, wobey der Herr Bergrath Karsten (Schwager des Herrn Prof. Gren) und ich, zugegen waren. Eine kleine Quantität für sich verkalktes Queckfilber, das der Herr Prof. Klaproth selbst eigenthümlich bereitet hatte, wurde in einer kleinen Retorte eingeschlossen, ihr Hals unter Wasser geleitet, und nun die Retorte selbst einem freyen Feuer ausgesetzt. Zuerst entband sich die gemeine Luft aus dem leeren Raume der Gefäße; kaum war dieses geschehen, kaum fing die Retorte an zu glühen, so entwickelte sich die reinste Lebensluft, und das Queckfilber stieg laufend in den Hals der Retorte. Nach diesem vorläufigen Versuche, der das Daseyn der Lebensluft hinlänglich erwies, wurden nun 240 Gran für sich verkalktes Queckfilber aufs neue in eine Retorte eingeschlossen, deren Hals in ein kugelichtes Gefäss mit zwey Oefnungen reichte, aus dessen zweyter Oefnung eine gebogene Röhre ausging, die unter Wasser geleitet war. Kaum wurde die Retorte warm, so entband sich die gemeine Luft aus den Gefässen, und wir sahen einen feuchten Dampf im Halse der Retorte, (welcher aber zu gering war, als dass er von etwas anderm, als von der aus der gemeinen Luft abgeschiedenen Feuchtigkeit,

Kalcination dem Mercurio sein Phlogiston entzogen, ihm eben dieses wieder giebt, wenn nur der Kalk ins Glühen geräth *). Doch wir haben mehrere dergleichen Erscheinungen, wo die Hitze die Anziehungskräfte zwischen Körpern gleichfalls verändert.

§. 81.

Vom Pyrophoro.

Die Entzündung dieses wunderlichen chemischen Produktes hat, um deutlich erkläret zu werden, schon manchen vergebliche Mühe verursachet. Sie kommen zwar darinnen überein, dass hier eine Materie

hätte abgeleitet werden können, so wie die Retorte anfing zu glühen, entwickelte sich die reinste Lebensluft, in schnell auf einander folgenden Blasen, und das Quecksilber ging laufend in das vorgelegte kugelichte Gefäss über. Die aufs genaueste gesammlete Lebensluft betrug 45 Rheinl. Kubikzoll, und das sehr rein erhaltene laufende Quecksilber, wog noch 221 Gran, hatte also $18\frac{1}{2}$ Gran am Gewichte verloren, welches das Gewicht der erhaltenen Luft beträgt. Bey diesen Versuchen wurde eine Mischung von rohen und gebrannten Porzellanthon zum Verkitten gebraucht. Sollte Herrn Westrumbs Gypskitt nicht fest genug gewesen seyn? Unsere erhaltene Lebensluft, war von der besten Art, Stahlfedern schmolzen darin unter dem lebhaftesten Verbrennen, und selbst dann, wenn die Stahlfeder schon darin verbrannt war, entzündete der Rückstand noch glimmende Holzspäne, zu wiederholtenmalen sehr lebhaft. Ich wünsche dass diese Thatsachen, durch den Herrn Prof. Gren und Herrn Bergcommissair Westrumb, widerlegt werden mögen. *H.*

*) Sie wird während der Kalcination nur aus dem Dunstkreise angezogen, und in der Glühhitze entwickelt. *H.*

vorhanden ſey, welche ſich an freyer Luft erhitzet, ſo, daſs die im Pyrophoro befindliche Kohle ſich entzünden muſs: man meynet, daſs eine concentrirte Vitriolſäure die Urſache dieſer Erhitzung ſey, weil Feuchtigkeiten dieſe Entzündung beſchleunigen, und ohne dieſe Säure kein Pyrophorus entſtehen kann. Allein, kann man auch eine reine Vitriolſäure, die nicht mit Brennbarem verbunden iſt, im Pyrophoro beweiſen? und was iſt die Urſache, daſs ein Vitriolöl mit Waſſer ſich erhitzet *)? Und warum geſchiehet nicht die geringſte Erhitzung, wenn der Pyrophorus in eine verdorbene Luft, welche dabey feucht iſt, gelegt wird **), da doch die Vitriolſäure in ſolcher Luft, wenn Waſſer zukommt, ſich erhitzet? Wir wollen ſehen, ob meine damit angeſtellten Erfahrungen dieſe ſo artige als wunderliche Erſcheinung erklären werden. Ich hatte Thon mit Vitriolöl traktirt, um Alaun zu machen. Ich bekam auch ohne zugeſetztes Alkali etwas Alaun; es reſtirte aber ein dickes Magma, welches nicht anſchieſsen wollte. Einen Theil von dieſem Reſiduo gebrauchte ich alſo, einen Pyrophorum daraus zu machen. Als ich ihn nun nach gewöhnlicher Art kalcinirt hatte, fand ich mit Verwun-

*) Weil durch Anziehung der Säure zum Waſſer, ein Theil ihrer eigenthümlichen Wärme verloren gehet. *H.*

**) Erhitzung erfolgt alsdann allerdings, aber keine Entzündung. *H.*

derung, daſs er weder in der freyen Luft ſich entzündete, noch die geringſte Wärme hervorbrachte. Darauf nahm ich den andern Theil, ſetzte etwas Weinſteinalkali zu, und calcinirte es nach gewöhnlicher Methode; da bekam ich einen ſchönen Pyrophorum. Ich lernete alſo erſtlich, daſs ein fixes Alkali zu deſſen Entſtehung nothwendig ſey, welches ſich mit dem erzeugten Schwefel verbinden muſs, und daſs alſo das Hepar ſulphuris die Hauptſache bey dieſem Produkte ausmache. Zwar war mir bekannt, daſs die Schwefelleber ſich in der Luft nicht erhitzet. Ich glaubte aber, wenn ſie mit der poröſen Alaunerde im Pyrophoro gemiſcht iſt, daſs ſie ſich merklich erhitzen könnte. Ich miſchte alſo eine ſtarke Auflöſung von Schwefelleber mit gebranntem Alaun und kalcinirte es ſtark in einem verſchloſſenen Glaſe. Allein, nachdem die Miſchung kalt geworden, fand ich, daſs ſie ſich an der Luft gleichfalls nicht erhitzte. Ich wiederholte dieſen Verſuch nochmals, blos mit dem Unterſchiede, daſs ich etwas Kohlenſtaub mit darunter miſchte: und ſiehe da, nach vollendeter Kalcination hatte ich einen guten Pyrophorum. Hieraus ſchloſs ich alſo, daſs nicht allein ein Hepar, ſondern auch eine Kohle beyſammen ſeyn müſten. Darauf miſchte ich zart geriebenen Tartarum vitriolatum einen Löffel voll, mit drey Löffeln gleichfalls zart geriebenen Kohlen, und kalcinirte dieſe Miſchung nach gewöhnlicher Art mit ſtarkem Feuer. Nach dem Erkalten fand ich hier gleichfalls einen ſchönen Pyrophorum. Hieraus folget alſo,

dafs da ohne ein fixes Alkali kein Pyrophorus entstehen kann, und da der Alaun auch mit dem flüchtigen Alkali zu Kryftallen anfchiefst, diefes auch gewifs die Urfache ift, warum nicht aus allem Alaun ein Pyrophorus entftehen will. Nun mufste ich auch wiffen, ob nothwendig Feuchtigkeit erfordert werde, um den Pyrophorum entzündet zu fehen. Ich machte eine recht trockene Luft, dadurch, dafs ich einige kleine Stücke vom ungelöfchten Kalk in einen kleinen Kolben legte, darauf ftach ich den Hals eines andern Kolbens in diefen, fo, dafs die Luft in beyden Gemeinfchaft hatte, und lutirte die Fugen mit Wachs. Zwey Tage nachher löfete ich den ledigen Kolben ab, und liefs etwa ein Loth Pyrophorus aus meinem Glafe in diefen Kolben laufen, und vermachte ihn fogleich auf das genauefte. Ich merkte aber gar nicht, dafs er warm wurde; eine Stunde darauf legte ich einen mit etwas Waffer angefeuchteten Schwamm in diefen Kolben, und verftopfte ihn wieder; einige Minuten nachher fing der Pyrophorus an, fich ftark zu erhitzen, und einige Stücken entzündeten fich. Darauf füllete ich einen Kolben mit verdorbener Luft, und legte etwas Pyrophorus in denfelben, auch legte ich einen feuchten Schwamm hinein; allein die Erhitzung blieb aus. Als ich ihn nachgehends in freyer Luft ausfchüttete, fo entzündete er fich alfobald.

Wie gehet es nun mit deffen Entzündung zu? Hepar fulphuris und Kohlen find es, aus welchen der Pyrophorus entftehet. Das Hepar ziehet das während

dem Glühen in den Kohlen losgewordene Phlogiston an sich. (Ich werde weiterhin zeigen, daſs der Schwefel mit noch mehr Phlogiston sich zu verbinden im Stande ist), dieser aus Alkali, Phlogiston und Schwefel zusammengesetzte Körper, geräth ohne Feuchtigkeit und Feuerluft in keine Entzündung; das Alkali, welches die Wäſsrigkeiten stark anziehet, wird dadurch auſſer Stand gesetzet, das Phlogiston länger zu halten, zumal, wenn eine Materie zugegen ist, welche dasselbe stark an sich ziehet; ich meyne die Feuerluft. Diese tritt also hinzu; sie verbindet sich mit diesem so los sitzenden Phlogiston; hieraus entstehet die Hitze, welche durch Hülfe der mehr hinzukommenden Feuerluft zureichlich ist, den Schwefel sowohl, als die Kohle, zu entzünden, und da, nachdem der Pyrophorus verbrannt ist, auch keine Schwefelleber mehr zu finden, so muſs diese während der Hitze gleichfalls zerstört werden. Wenn der Pyrophorus, noch ehe er sich entzündet, in Wasser geworfen wird, so erhält man eine hepatische Solution, welche den Bleyessig schwarz präcipitiret; dahingegen die Auflösung einer ordinairen Schwefelleber solchen braun präcipitiret. Ich sehe auch, daſs erstere Solution die Luft weit geschwinder absorbiret, als letztere. Hier muſs also viel Phlogiston zugegen seyn *).

*) Der Pyrophor bestehet wohl nur aus Schwefelleber, Schwefel und Kohle. Seine Entzündung gründet sich, auf die Zerlegung der respirablen Luft, durch den Schwefel, sie kann aber nicht eher erfolgen, als bis der Schwefel eine höhere Tempe-

Die Entzündung, welche eine feuchte Mischung aus geriebenem Schwefel und Eisenfeil hervorbringet, muſs, wie ich glaube, auf eben die Art erkläret werden. Erfahrungen zeigen mir, daſs das Eisen mit dem Schwefel keine genaue Verbindung eingehet, woferne nicht eine gewisse Menge Phlogiston von diesem Metalle geschieden wird. Hieraus folget, daſs das Bestreben, welches die Eisenerde hat, sich mit dem Schwefel zu vereinigen, stärker ist, als zum Phlogiston. Ist alsdann eine Materie zugegen, welche sich mit dem abgeschiedenen Phlogiston verbinden kann, so müssen Wirkungen entstehen, welche der Vereinigung dieser beyden Materien gemäſs sind.

Man mische drey Theile frische Eisenfeil mit einem Theile zart pulverisirtem Schwefel, und so viel Wasser, daſs daraus ein dicker Teig werde. Das Wasser fängt hier an auf das Eisen zu wirken; dadurch wird dessen Phlogiston von seinen Banden befreyet. Der Schwefel vermehret diese Aktion; er vereiniget sich mit diesem halb dephlogistisirten Eisen. Dadurch bekommt diese Mischung eine schwarze Farbe. Das nunmehr ausgetriebene Phlogiston sitzet so los an der Fläche, daſs es ihr sehr leicht entzogen werden kann (§. 54.). Ist die Luft zugegen, so ziehet die in selbi-

ratur erhalten hat, diese bekommt er, durch die Anziehung der Feuchtigkeit, zur Schwefelleber, welche das Wasser bindet, und Wärme daraus entwickelt. *H.*

ger enthaltene Feuerluft folches an. Es wird hieraus eine Hitze zufammengefetz *), welche der Menge der Oberfläche und der Lockerheit diefer Mifchung gemäfs ift; fie mufs alsdann durch Hülfe der beftändig hinzuftröhmenden Feuerluft dermafsen überhand nehmen, dafs der überflüffig vorhandene Schwefel fich entzündet, und alsdann die ganze Maffe calciniret wird. Wo aber bleibt das Phlogifton des Eifens, wenn diefes Metall in verfchloffenen Gefchirren im Feuer mit Schwefel vereiniget wird? denn, wenn folche zufammengefchmolzene Maffe fein gerieben, und auch mit etwas Waffer angefeuchtet wird, fo wird fie fich in der Luft nicht erhitzen. Merket man auf die Erfcheinung, welche diefe Mifchung während der Verbindung im Feuer hervorbringet, fo ift hierauf nicht fchwer zu antworten. Man fiehet beynahe bey jedem Metalle, welches im Feuer mit Schwefel eine Vereinigung eingehen kann, dafs in eben dem Augenblicke, da folches gefchiehet, die Mifchung fich entzündet; es entftehet aber auch eine dergleichen ähnliche Erfcheinung, wenn diefe Verbindung in verfchloffenen Gefäfsen unternommen wird. Ich mifchte drey Unzen reine Eifenfeile mit anderthalb Unzen fein geftofsenen Schwefel, und that diefes in eine kleine gläferne Retorte, welche davon auf drey Viertel gefüllet wurde; an deren Hals band ich eine feuchtgemachte und von Luft ausgeleerte Blafe (§. 30.

*) Weil die Lebensluft ihre Bafis an das Eifen und den Schwefel abfetzt, und ihr Wärmeftoff frey wird. *H.*

Lit. b.), und legte alsdann die Retorte nach und nach auf glühende Kohlen. Als die Retorte am Boden zu glühen anfing, wurde die Maſſe erſtlich am Rande glühend; dieſes ſchöne purpurrothe Licht ging immer weiter, bis die Miſchung in der Mitte auch glühend ward; darauf wurde der Rand wieder dunkel, und alſobald verſchwand das Purpurlicht in der Mitte auch. Alles dieſes geſchah, obgleich die Retorte in dem nehmlichen Feuer liegen blieb. Während dieſer Erſcheinung ging eine Luft über, welche die Blaſe ausdehnte, und den Raum von acht Unzen Waſſer einnahm. Dieſes war eine brennbare Luft, und hatte keinen Geruch *).

Ich habe bereits bewieſen, daſs das Licht von der Hitze in nichts weiter, als durch eine gröſsere Menge Phlogiſton, unterſchieden iſt. Hier in der Retorte iſt nichts vorhanden, womit das durch den Schwefel ausgetriebene Phlogiſton des Eiſens ſich verbinden kann. Es wird durch die zunehmende Hitze des Feuers von der geringen Anziehung, um ſich bloſs an der äuſsern Fläche dieſer Miſchung zu halten, gänzlich verhindert, und da es ſich von keinem Körper abſcheiden kann, ohne ſogleich mit einem andern in Verbindung zu gehen (§. 72. *No.* 5.), ſo nimmt die durch die Retorte dringende Hitze ſolches zu ſich; und was kann wohl anders, als das Licht, hieraus ent-

*) Wahrſcheinlich war etwas Waſſer zu der Miſchung gekommen; das hier durch das Eiſen zerlegt wurde, und die brennbare Luft erzeugte *H.*

ſtehen? So viel, als nun Phlogiſton aus dem Eiſen getrieben wird, ſo viel Licht kann auch zuſammengeſetzet werden, und wenn dieſes geſchehen, ſo muſs das Leuchten wieder aufhören. Woher aber die brennbare Luft in der Blaſe? Ich habe bereits im Vorhergehenden davon geredet, und werde bald beweiſen, daſs dieſe brennbare Luft, aus der Materie der Hitze und einer gröſsern Menge Phlogiſton, als um Licht zu ſeyn nöthig iſt, beſtehet. Dieſes zum voraus geſetzet, folget, daſs hier in der Verbindung des Eiſens mit Schwefel zwar Licht erzeugt wird; da aber hier mehr Phlogiſton zugegen iſt, ſo hat ſich das Ueberflüſſige davon mit etwas Hitze zu einer brennbaren Luft verbunden. Ich will einige Verſuche anführen, welche die Zweifler dieſer Theorie von der Wahrheit überzeugen können. Ich miſchte Crocus Martis mit der Hälfte Schwefel, und deſtillirte wie vorher; hier ſah ich keine Entzündung, auch bekam ich keine Luft in der Blaſe, ſondern einen flüchtigen Schwefelſpiritus *). Der Crocus war ſchwarz, und lieſs ſich von dem Magnete ziehen; er enthielt ſehr wenig Schwefel, weil alles in den Hals geſtiegen war. Es folgt alſo, daſs die vom Phlogiſton gänzlich entledigte Eiſenerde, ſolches bis auf einem gewiſſen Punkt ſtärker, als die Vitriolſäure, anziehet; daher entſtehet der flüchtige Schwefelſpiritus. Man ſiehet aber auch zu-

*) Weil dieſer Eiſenkalk ſeine Baſis der Lebensluft zum Theil an den Schwefel abgeſetzt, und als ſäurezeugende Stoff, ihn in eine Schwefelſäure verwandelt hat. *H.*

gleich, dafs diefes wenige Phlogifton nicht zureichen will, die Eifenerde mit dem Schwefel zu verbinden. Er mufs etwas mehr enthalten; doch enthält das metallifche Eifen davon fchon zu viel. Ich mifchte auch folche Eifenerde mit Schwefel und Waffer, dafs daraus ein Teig wurde. Es wurde aber diefe Mifchung weder fchwarz noch warm an der Luft. Ich deftillirte eine Mifchung aus gefeiltem Bley und Schwefel. Hier entftand auch ein folches dunkelrothes Licht; da aber das Bley nicht fo viel Phlogifton, wie das Eifen, bey fich führet, fo war kein Wunder, dafs ich keine Luft in der Blafe erhielt. Man fiehet auch hier, dafs ein Theil Phlogifton durch den Schwefel aus dem Bley geftofsen wird, welches mit der Hitze das Licht zuwege bringet. Ich fage, ein Theil: denn, wenn man einen Bleykalk mit Schwefel deftilliret, fo erhält man auch einen flüchtigen Schwefelfpiritus und Bleyglanz *); folglich mufs fich das kalcinirte Bley auch erftlich mit etwas Phlogifton vereinigen, ehe es fich mit Schwefel verbinden kann **).

*) Aus dem vorher genannten Grunde. *H.*

**) Die Entzündung des Pyrophorus ift verfchiedentlich erklärt worden. Homberg, der eigentliche Erfinder deffelben, fchrieb feine Entzündung dem Waffer zu, welches von der zu der Verfertigung feines Pyrophorus gebrauchten Alaunerde angezogen würde. Diefe Meynung hat Suvigny zu widerlegen unternommen, und geläugnet, dafs die Alaunerde mit dem Waffer fich erhitze. Er hingegen leitet diefe Erhitzung von der Anziehung her, welche die Vitriolfäure gegen das Waffer äufsert. Auf der andern Seite hat Prouft die Un-

§. 82.

Vom Knallgolde.

Nun komme ich auf eine andere noch wunderbare Erſcheinung, welche uns das Knallgold darbietet.

möglichkeit dieſer Wirkung dargethan, indem man nicht vorausſetzen kann, daſs ſich die Vitriolſäure in einem freyen Zuſtande befinden kann, da die Alaunerde zugegen iſt, von welcher ſie angezogen wird. Eben dieſe Unmöglichkeit erhellet noch beſſer aus den Bemerkungen des Herrn Bewley, welcher gezeigt hat, daſs man ohne alle Vitriolſäure einen Pyrophorus machen kann. Im Ganzen genommen, halte ich ſeine Erklärung für die wahrſcheinlichſte, und glaube, daſs zu der Erzeugung eines Pyrophorus bloſs Kohle und feuerbeſtändiges Alkali, oder Kohle und Thonerde erfordert worden. Das Laugenſalz oder die Erde ziehet das Brennbare in häufiger Menge an. Sobald aber der Pyrophorus der atmoſphäriſchen Luft ausgeſezt wird, ſo nimmt dieſe das Brennhare eben ſo häufig in ſich. Die ſchnelle Auflöſung des Brennnbaren in der Luft bewirket die Entzündung, und alles das, was die Abſcheidung des Brennbaren von der Kohle oder Erde beſchleuniget, beſchleuniget auch dieſe Auflöſung; daher ſie denn ſowohl durch die Feuchtigkeit, als durch die Hitze befördert wird †).

Diejenige Hitze, welche bey der Vermiſchung des Vitriolöles und des Waſſers erregt wird, entſteht von der ungleichen Menge des Feuers, welches von Natur in dieſen Subſtanzen; auch bey einerley Grad von Wärme, ſchon vor der Vermiſchung vorhanden iſt. Die Menge, welche davon in dem bis zu einem gewiſſen Grade verſtärkten und dephlogiſtiſirten Vitriolöle befindlich iſt, verhält ſich, wie mich meine Verſuche gelehrt haben, zu der in dem Waſſer enthalte-

†) Man ſehe über die Entzündung des Pyrophorus meine Anm. zu Macquers chem. Wörterb. Th. IV. S. 128. Anm. d. Hrn. Leonh.

Sollte ich wohl so glücklich seyn, die wahre Ursache dieses Phänomens entdeckt zu haben? Nein, ich will mir nicht mit dieser Hofnung schmeicheln; vielmehr will ich erstlich hören, was meine Leser von meinen aus Versuchen hergeleiteten Schlussätzen sagen werden. Dass das Gold aus einer eigenen Erde mit Phlogiston verbunden bestehe, wird vermuthlich niemand in Zweifel ziehen, und dass das Gold in den Säuren, ohne vorher sein Brennbares verlohren zu haben, nicht aufzulösen, ist gleichfalls bekannt, und es zeigen solches die deutlichsten Erfahrungen. Die Kochsalzsäure ist diejenige, welche die näheste Verwandschaft unter den Säuren mit der Golderde zu haben bezeiget. Sie kann sich aber doch nicht mit dieser Golderde verbinden, wofern nicht zugleich eine andere Materie zugegen ist, welche dieser Erde das Phlogiston entziehet; dieses thut der Spiritus Nitri, und seine dadurch so sichtbar erhaltene Flüchtigkeit beweiset die-

nen Menge, wie sieben zu zehen. Wenn demnach die gedachte Vitriolsäure sich mit einer bestimmten Menge Wasser vereiniget, so treibt sie aus diesem letztern eine gewisse Menge von Feuer aus, und dieses verursacht bey seiner Anhäufung die Empfindbare Hitze.

Die Erfahrungen über die Austrocknung der Luft durch ungelöschten Kalk, und über die Entzündung des Pyrophorus in verschlossenen Gefäsen, sind neu und merkwürdig.

Von dem feuerbeständigen Gewächslaugensalze und von dem Vitriolöle hat Fontana erwiesen, dass sie in verschlossenen Gefäsen keine Feuchtigkeit aus der Luft an sich ziehen (S. Roziers *Journal de physique* 1783. *Janvier.*)

A. d. Hrn. Kirwan.

ses. Das Gold wird alsdann von zweyen Kräften auf einmal angegriffen, und dadurch seine Auflösung zuwege gebracht. Es kann aber auch das Gold in einer von ihrem Phlogiston entledigten Salzsäure aufgelöst werden. Diese hat eine eben so starke Anziehung zum Brennbaren, wie die Salpetersäure. Auf welche Art man diese zuwege bringt, habe ich in meiner Abhandlung vom Braunstein gezeigt (§. 64.). Eine solche Goldsolution enthält reine Salzsäure, weil sie ihr am Braunstein abgesetztes Phlogiston vom Golde wieder bekommen. Demohngeachtet, wenn solche aus einer Retorte stark abstrahiret wird, so reduciret sich das Gold, und die Salzsäure gehet in ihrem vorigen Zustande, nehmlich dephlogistisiret, in den Recipienten über. Die Ursache ist, weil die Golderde durch Hülfe der Hitze eine stärkere Anziehung zum Phlogiston bekommt, und solches der Salzsäure wieder raubet. In eben der Abhandlung habe ich gleichfalls dargethan, dass aus dieser Auflösung durch das flüchtige Alkali ein Knallgold entstehet. Aus dieser Erscheinung finde ich schon ein grosses aus dem Wege geräumet, da ich sehe, dass die Salpetersäure zur Entstehung eines Knallgoldes gar nicht nöthig ist. Wenn ich sehe, dass die Golderde aus ihrer Auflösung mit ihrem metallischen Glanze sich scheidet, so ist gewiss, dass sie Phlogiston erhalten hat. Die Metalle präcipitiren solche in glänzender Gestalt, aber nicht deren Erden. Die fixen Alkalien dekomponiren die Goldauflösung, doch gehet es langsam damit zu, und den dadurch

erhal-

erhaltenen Präcipitat nenne ich die Golderde; das flüchtige Laugensalz aber fället die Auflösung geschwinder; und dieser Präcipitat ist es, welcher eigentlich der Gegenstand dieses Paragraphs ist *).

Die Golderde kann sich mit einem Theile vom flüchtigen Alkali verbinden, aus welcher Verbindung eine Art eines analogen Salzes entstehet.

Ich digerirte dreyssig Gran Golderde mit etwas Salmiakspiritus, so mit Kalk bereitet war; darauf edulcorirte ich diese Erde, und trocknete sie gelinde. Sie wog nun 37 Gran, und war in ein Knallgold verwandelt. Aus einer in Upsala, unter dem Vorsitze des berühmten Herrn Professor Bergmanns gehaltenen Disputation vom Knallgolde **), sehe ich, dass die Salmiaksalze ebenfalls der Golderde die knallende Eigenschaft geben können. Ich habe diese schöne Disputation zu meiner Richtschnur gebraucht, und sie ist es, welche mir diese Untersuchung in vielen Stücken erleichtert hat. Ich digerirte eine Auflösung von Glaubers Salmiak mit dieser Erde, ich fand darauf, dass

*) Wenn das Gold in Säuren aufgelöst wird, so raubt es ihnen, nach Lavoisier, einen Theil säureerzeugenden Stoff, um sich zu verkalken, dies geschiehet auch bey seiner Auflösung in dephlogistisirte Salzsäure. Es scheidet also bloss gemeine Salzsäure ab, ohne Phlogiston abzusetzen. *H.*

**) Sie findet sich in *Bergmanni opuscula physica & chemica*, Vol. I. pag. *H.*

diese Auflösung etwas säuerlich war; woraus zu sehen, dass sich das flüchtige Alkali an die Golderde gesetzet; diese Erde war nach der Auslaugung ein wahres Knallgold. Es folget hieraus, dass das flüchtige Laugensalz eine nähere Verwandschaft mit der Golderde, als mit den Säuren hat.

Ich solvirte ein recht edulcorirtes Knallgold in der Kochsalzsäure; in diese Auflösung legte ich einige Stücke Kupfer. Das Gold fiel reduciret als ein zartes Pulver zu Boden. Darauf filtrirte ich die Solution, und liess sie bis zur Trockne abrauchen; ich mischte nachgehends etwas Laugensalz vom Weinstein zu, und erhielt nach der Destillation ein wahres Alkali volatile im Recipienten. Dass sich die Golderde mit solchem Alkali verbindet, ist eben nichts besonders, weil mehrere metallische Erden diese Eigenschaft haben, und dieser Umstand vermehret in etwas die Wahrscheinlichkeit der Meynung, dass alle Erden Arten von Säuren sind, wovon (§. 73.) Meldung geschehen.

Bey der Entzündung des Knallgoldes entstehet eine Art Luft.

Ich nahm eine, eines Fingers dicke und eine halbe Elle lange gläserne Röhre, welche an einem Ende in etwas zugespitzet war; die Röhre setzte ich mit dem spitzigen Ende so tief in Wasser, dass der dritte Theil davon ledig blieb; darauf verstopfte ich die Röhre unter dem Wasser, und zog sie aus dem Wasser heraus, und bemerkte die Höhe des Wassers; alsdann

hielt ich diese Röhre in einer etwas horizontalen Stellung, und legte in deren anderes Ende etwa einen Gran Knallgold, da ich denn sorgfältig verhütete, dafs diese leere Seite vom Waffer nicht nafs wurde, und verftopfte auch dieses Ende mit einem genau paffenden Kork; alsdann hielt ich diese Röhre in selbiger Stellung über ein brennendes Licht, und erhitzte die Stelle, wo das Knallgold lag. Nachdem es sich entzündet hatte, und die Röhre nach einigen Stunden gänzlich kalt gworden war, öfnete ich das spitzige Ende; da fuhr etwas Waffer heraus. Ich wiederholte diesen Verfuch unterschiedlichemale mit dem nehmlichen Erfolge. Die erzeugte Luft nahm so viel Raum ein, wie eine und eine halbe Drachma Waffer. Nun war ich begierig zu wiffen, von welcher Art diese erzeugte Luft seyn möchte.

Ich mischte eine halbe Drachma des Knallgoldes mit drey Drachmen vitriolisirtem Weinftein sehr genau; dieses Pulver that ich in eine kleine gläserne Retorte, und band an deren Hals eine von Luft ausgeleerte Blase. Darauf legte ich sie auf glühende Kohlen. Sobald, als die Mischung durchgehitzet war, fing sie an dunkelbraun zu werden; es ftiegen Feuchtigkeiten in den Hals; auch ein wenig eines weifsen Sublimats auf, und die Blase wurde ausgedehnt. Als die Retorte kalt geworden war, band ich die Blase zu, und löfte sie von der Retorte ab. Der aufgeftiegene Sublimat wog etwa zwey Gran, und war nichts anders, als ein gemeiner Salmiak. Die Luft in der Retorte war

mit einem Geruch von flüchtigem Alkali angefüllt. Auf das Residuum goss ich heisses Wasser, dieses löste den Tartarum Vitriolatum auf, und liess ein braunes Pulver zurück, welches ein zartes in pulverichter Gestalt reducirtes Gold war. Die in der Blase erhaltene Luft roch gleichfalls nach Alkali volatile, nahm so viel Raum als sechs Unzen Wasser ein, und hatte folgende Eigenschaften: 1) Mischte sie sich nicht mit Wasser. 2) Präcipitirte sie das Kalkwasser nicht. 3) Löschte sie die Flamme des Lichts aus. Eine Luft, welche derjenigen, so aus der Zerstöhrung eines flüchtigen Alkali entspringt, vollkommen gleich ist *). Ich habe in meiner Abhandlung vom Braunstein von einer solchen Art Zerstöhrung des flüchtigen Alkali deutliche Beweise angeführet. Die Hauptsache gehet darauf hinaus, dass, wenn ein Körper das Brennbare, welches ein Bestandtheil des flüchtigen Alkali ist, anziehet, allemal solche Luft zum Vorschein kommt. Ich habe nachher solche Luft auf mehrere Art erhalten, nehmlich aus einer Mischung von Croco Martis und Salmiak, welche ich zusammen in einer Retorte mit vorgebundener Blase destilliret habe. Aus dem weissen Präcipitate des Merkurii sublimati mit Alkali volatile bereitet; dieser Präcipitat bestehet aus der Erde des Quecksilbers, Salmiak und etwas Wasser. Die Luft, welche man aus der

*) Nach Berthollets neuen Bemerkungen ist es Stickluft, die aus dem zerlegten flüchtigen Alkali abgeschieden wird.
H.

Detonation des Nitri flammantis erhält, ist grösstentheils diese *).

Um zu sehen, ob unsere Luft etwas zu der Entzündung des Knallgoldes beytragen sollte, so füllte ich ein Glas mit der Luftsäure, legte ein wenig Knallgold darein machte es zu, und setzte es im Finstern auf heissen Sand. Es entzündete sich aber auf gewöhnliche Art.

Aus diesen Versuchen mache ich also den Schluss: Da das Knallgold aus Alkali volatile und einer Golderde bestehet, und zu der Entzündung des Knallgoldes allemal Hitze erfordert wird; da die Hitze aber aus Phlogiston und der Feuerluft bestehet, die Golderde aber das Phlogiston stärker, als die Feuerluft, solches anziehet (§. 39.), so ist die Hitze die Ursache zur Reduktion des Knallgoldes. Da aber alsdann die Feuerluft in Freyheit gesetzt wird, so verbindet sich diese sogleich mit dem Brennbaren des trockenen Alkali volatilis, weil dieses Salz mit dem Golde keine Gemeinschaft hat; und da hier mehr Phlogiston zugegen, als um Hitze hervorzubringen nöthig ist, so wird daraus das allemal erscheinende Licht zusam-

*) Bey allen diesen Operationen, entstehen gleiche Erfolge, es ist immer entweder eine Zerlegung des flüchtigen Alkali, oder der Salpetersäure vorhanden. Im ersten Fall wird der eine Bestandtheil des Alkali, weil dieses die inflammable Luft ist, von der Lebensluft in den Metallkalken angezogen, im zweyten Fall wird das Oxigen von der Salpetersäure frey. Die Stickluft muss also allemal frey werden. *H.*

mengefetzt. Die nunmehr vom Phlogifton im Alkali volatile verlaffene Luft erhält wieder ihre Elafticität, welche von den zugleich los gewordenen Wäfsrigkeiten, Salmiak und etwas flüchtigem Akali, fo durch die auf einmal entftehende Hitze gleichfalls in elaftifche Dünfte ausgedehnt werden, vermehrt wird; fie ftöfst alfo gegen die um fie liegende Luft, welche dadurch in folche zum Schalle gehörige wellenförmige Bewegung gefetzt wird.

Was den Salmiak betrift, welchen ich in der Deftillation bekommen habe, fo glaube ich, dafs diefer nicht zum Knallgolde gehört. Es hält fich ohne Zweifel ein wenig Kochfalzfäure bey dem Knallgolde auf, welche während der Reduktion fich abfcheidet, und mit dem davon gehenden Alkali volatile einen Salmiak ausmacht. So glaube ich auch, dafs bey dem Knallgolde mehr Alkali volatile vorhanden, als von der Feuerluft zerftöhret werden kann. Dafs das Alkali volatile von der Feuerluft decomponiret werden kann, ift daraus abzunehmen, weil, wenn ein Stück davon in einem hellglühenden Tiegel geworfen wird, felbiges fogleich in Flamme geräth. Ich glaube auch, wenn man die Golderde mit einer Kohle recht genau verbinden könnte, diefes ein Knallgold ausmachen würde. Ich mifchte die Golderde mit ein wenig Kohlenftaub. Nachdem ich diefes Pulver in ein kleines Glas gelegt hatte, fetzte ich folches auf heifsen Sand. Gleich darauf reducirte fich die Golderde, und die Kohle entzündete fich. Dafs die Hitze von diefer

Entzündung der Kohle die Ursache nicht seyn kann, sah ich daraus: weil der Kohlenstaub, den ich auf eben diesen Sand streuete, sich nicht entzündet. Er würde sich aber gewiss entzünden, wenn die Feuerluft allhier in grösserer Menge zugegen wäre *).

*) Ausser der genauern Bestimmung der Natur des Knallgoldes, und ausser einer Theorie, welche (mit einer geringen Abänderung) richtig ist, enthält dieser §. eine neue und wichtige Entdeckung, nehmlich die Zersetzung des ätzenden flüchtigen Alkali. Gemeiniglich glaubte man, dass das Knallgold einen Salpetersalmiak enthalte, von dem es bekannt ist, dass er sich bey einem geringen Grad von Hitze entzündet. Allein, Herr Bergmann hat diese Meynung deutlich widerlegt, indem er zeiget, dass auch die mit Vitriol- oder Salzsäure gemachte Goldauflösung, durch das flüchtige Alkali ein Knallgold aus sich fallen lässt. 2) Dass das Knallgold durch das Sieden mit kochendem Wasser, seine knallende Eigenschaft nicht verlieret. 3) Dass das Knallgold nach seiner völligen Reinspülung von den Salztheilchen, die ihm anhängen, stärker, als vorher, knallt. Scheelens Versuche dienen zum Beweise, dass der Goldkalk mit dem flüchtigen Alkali eine nähere Verwandschaft hat, als die Säuren mit diesem Alkali haben. Es behält demnach das Knallgold so lange ein flüchtiges Alkali bey sich, bis es reducirt wird. In dem Augenblick aber, da es sich reducirt, zersetzt es, wegen seiner grössern Verwandschaft zu dem Brennbaren, das flüchtige Alkali, und bemächtigt sich des brennbaren Bestandtheils desselben. Es erzeugt sich alsdann hierbey plötzlich eine Art von Luft, welche zufolge ihrer von Scheelen entdeckten Eigenschaften eine phlogistisirte Luft ist. Die schnelle Erzeugung aber von dieser Luft verursacht, so wie bey dem Schiesspulver, das Knallen.

Anm. d. Hrn. Kirwan.

§. 83.

Die Luft ift eine dulcificirte elaftifche Säure.

In den vorhergehenden Verfuchen habe ich die zwey nächften Beftandtheile der allgemeinen Luft vor Augen gelegt, weil zu einer deutlichen Erkenntnifs des Feuers von ihr nichts mehr zu wiffen nöthig war. Nun will ich weiter gehen, und fehen, ob eine noch tiefere Zerlegung der Luft möglich ift.

Erfter Verfuch.

Ich fetzte eine Ratte in einen Kolben, welcher vier Kannen Waffer enthalten konnte; ich gab ihr etwas in Milch eingeweichtes Brod, und verftopfte den Kolben mit einer naffen Blafe. Ein und dreifsig Stunden nachher war fie geftorben. Darauf hielt ich den Kolben umgewand unter Waffer, und ftach ein Loch in die Blafe; da ftiegen zwey Unzen Waffer hinein. Diefe wenige Verminderung der Luft ift wahrfcheinlicher Weife von der Wärme, fo die Ratte bey fich führet, verurfacht worden, welche die Luft zuvor ausgetrieben.

§. 84.

Zweyter Verfuch.

Ich nahm eine grofse weiche Blafe und befeftigte eine Röhre in deren Mündung; darauf bliefs ich fie mit der Luft aus meiner Lunge voll, und hielt die Röhre und die Blafe mit der rechten, und mit der linken Hand hielt ich meine Nafenlöcher zu. Ich

respirirte die Luft so lange als mir möglich war, und konnte vier und zwanzig Luftzüge machen (wobey zu merken, daſs ich zuletzt die ganze Blase voll Luft auf einmal in die Lunge ziehen muſste, da im Anfange bloſs die Hälfte hierzu nöthig war). Ich verstopfte hierauf die Röhre mit dem Finger, und schnürte die Blase zu. Diese Luft hatte mit der vorhergehenden, in welcher die Ratte gestorben, gleiche Eigenschaften. Sie enthielt nemlich den dreiſsigsten Theil Luftsäure, welche ich mit der Kalkmilch davon schied, und ein brennend Licht löschte alsobald darinnen aus *).

§. 85.

Dritter Versuch.

Ich setzte einige Fliegen in ein Glas, worein ich etwas Honig, auf Papier gestrichen, gelegt hatte.

*) Ohnerachtet sich die Menge der Luft, welche bey diesem Versuche verschluckt worden ist, deswegen nicht genau bestimmen läſst, weil es ungewiſs ist, ob man hier eine Schwedische oder Deutsche Kanne verstehen soll, so ist doch so viel gewiſs, daſs die Verminderung der Luft sehr unbeträchtlich war. Nach Priestley beträgt sie $\frac{1}{6}$ oder $\frac{1}{5}$. Wahrscheinlicher Weise drang hierbey etwas Luft durch die Blase, oder es wurde etwas aus dem Brode und der Milch hervorgebracht. Der nächste Versuch ist ebenfalls nicht genau genug, indem es kaum vermieden werden kann, daſs nicht einige Luft mit eingeführt worden seyn sollte. Indessen ist es merkwürdig, daſs unser Verfasser durch das Kalkwasser einige fixe Luft, obgleich nur ein Drittheil fand, die er vergebens gesucht haben würde, wenn sie nicht durch das Athemholen erzeugt worden wäre. *A. d. Hrn. Kirwan.*

Nach einigen Tagen waren die Fliegen geſtorben. Sie hatten ebenfalls keine Luft abſorbiret; die Kalkmilch aber verringerte dieſe Luft um den vierten Theil, und die übrige löſchte das Feuer aus.

Darauf nahm ich ein Glas, welches den Raum von zwanzig Unzen Waſſer enthielt, und bohrte in ſelbiges nahe am Boden mit der Ecke einer abgebrochenen Feile ein Loch (*Fig.* 5. *A*.). In dieſes Glas legte ich ein kleines Stück von ungelöſchtem Kalk und vermachte die Oeffnung mit einem Kork, durch welchen ich zuvor eine Röhre *B* geſtochen hatte. Rund um dieſen Kork legte ich einen Ring von Pech, und ſetzte ein Zuckerglas *C* umgewand darüber, in welches ich zuvor eine groſse Biene geſetzt, und ihr etwas Honig, ſo auf Papier geſtrichen, gegeben; damit aber keine Luft zwiſchen den Pechring eindringen konnte, ſo druckte ich das Zuckerglas feſt ein; nachgehends ſetzte ich das Glas in die Schüſſel *D*, in welche ich ſo viel Waſſer goſs, daſs das Glas halb damit bedeckt ward; wenn ich ſah, daſs das Glas vom Waſſer gehoben wurde, ſo legte ich ein kleines Gewicht über das Zuckerglas. Das Waſſer ſtieg alle Tage ein wenig ins Glas durch die kleine Oefnung *A*; da ich auch zuweilen das Glas ein wenig bewegte, damit die Haut, die ſich über die Kalkmilch ſetzte, berſten konnte. Nach Verlauf von ſieben Tagen war das Waſſer bis in *E* geſtiegen, und die Biene war geſtorben. Zuweilen habe ich zwey Bienen in das Glas *C* geſetzt; da denn eben ſo viel Luft in der Hälfte Zeit

in Luftſäure verwandelt worden. Raupen und Schmetterlinge haben ſich auf eben die Art verhalten *).

§. 86.

Vierter Verſuch.

In einen kleinen Kolben, der vier und zwanzig Unzen Waſſer enthalten konnte, legte ich etliche Erbſen, und goſs ſo viel Waſſer darauf, daſs ſie halb damit bedeckt wurden; darauf verſtopfte ich dieſen Kolben. Die Erbſen fingen an, Wurzeln zu ſchlagen, und wuchſen auf. Als ich nach vierzehn Tagen fand, daſs ſie nicht mehr zunehmen wollten, öfnete ich den Kolben umgewand unter dem Waſſer, und fand die Luft weder vermehrt, noch vermindert. Mit der Kalkmilch aber wurde der vierte Theil verſchlun-

*) Dieſen Verſuchen zufolge, ſtarben Fliegen und Bienen nach einigen Tagen, in der eingeſchloſſenen Luft. Prieſtley hingegen fand, daſs die Inſekten in einer faulen Luft leben können. Vielleicht tödtete ſie in Scheelens Verſuchen der Mangel der Nahrung; denn eingeſperrte Thiere weigern ſich oftmals, Nahrungsmittel zu ſich zu nehmen. Indeſſen iſt die Gröſse der Luftverminderung ſehr merkwürdig, und rührt vermuthlich daher, weil ſich dieſe Thiere bewegt, und auf dieſe Weiſe die Luft durchaus vermindert haben; Hales Erfahrungen zufolge, wird nur diejenige Luft phlogiſtiſirt, welche ein Thier zunächſt berührt, in der nehmlichen Luft aber, und zwar in einiger Entfernung, von und über dem Thiere, brennt ein Licht fort. Es erhellet zugleich hieraus, daſs durch das Athemholen nur fixe, aber keine phlogiſtiſirte Luft erzeugt wird; denn dieſe letztere würde ſonſt, weil ſie leichter, als die gemeine Luft, iſt, ſich zu oberſt finden.

Anm. d. Hrn. Kirwan.

gen, und die übrige Luft löschte die Flamme aus. Ich habe frische Wurzeln, Früchte, Kräuter, Blumen und Blätter, jedes für sich in Kolben verwahret, und nach einigen Tagen habe ich ebenfalls den vierten Theil der Luft in Luftsäure verwandelt gesehen. Setzet man in solche Luft Fliegen, so sterben sie sogleich *).

§. 87.

Dieses sind demnach besondere Umstände, daſs die Luft von den mit Lungen begabten Thieren nicht merklich absorbiret wird, sehr wenig Luftsäure bey sich führt, und dennoch das Feuer auslöscht. Dahingegen Insekten und Gewächse die Luft zwar eben so verändern, aber doch den vierten Theil davon in Luftsäure verwandeln. Ich war also begierig, zu wissen, ob nicht die Feuerluft diejenige sey, welche hier in Luftsäure verwandelt worden, weil eben so viel

*) Daſs das Wachsthum der Pflanzen die Luft verbessert, erweisen Priestleys Vers. und Beob. Th. IV. Daſs es aber auch Umstände gebe, welche diese heilsame Wirkung derselben verhindern, ist, ohnerachtet man sie noch nicht alle kennt, nicht weniger gewiſs. Nach Ingenhouſs äussern hierbey das Licht und die Finsterniſs entgegengesetzte Kräfte, indem letztere diese Verbesserung hindert, ersteres aber selbige befördert. Die groſse Menge Luftsäure, welche in Scheelens Vers. sich erzeugte, scheint mir theils von der Gährung, welche sich allezeit eräugnet, ehe die Erbsen keimen, theils von dem Brennbaren herzurühren, welches während dieser Gährung entbunden wird. Der Rückstand brachte ein brennbares Licht zum Verlöschen, weil er aus phlogistisirter Luft bestand.

Anm. d. Hrn. Kirwan.

Luft in diesen letzteren Versuchen in Luftsäure verwandelt worden, als Feuerluft darinnen vorhanden war.

§. 88.

Fünfter Versuch.

Ich mischte in einer Bouteille, die zwanzig Unzen halten konnte, einen Theil Feuerluft mit dreyen Theilen der vorigen Luft, in welcher die Erbsen nicht mehr wachsen wollten, und von welcher die Luftsäure geschieden hatte. (Ich goss nehmlich die Bouteille voll Wasser, und legte vier Erbsen darein; darauf liess ich in die Blase in welcher die Feuerluft enthalten war, den vierten, und in eine andere Blase, in welcher diese verdorbene Luft war, den übrigen Theil Wasser laufen. (§. 30. g.) da ich denn genau nachsah, dass die Erbsen nicht mit in die Blase fielen. Ich liess auch so viel Wasser zurück, dass die Erbsen halb damit bedeckt blieben.) Ich sah hier die Erbsen aufwachsen, und nachdem sie nicht mehr zunehmen wollten, fand ich diese Luft gleichfalls nicht absorbiret, aber beynahe der vierte Theil wurde von der Kalkmilch verschlungen. Es ist also die Feuerluft, welche hier in Luftsäure verwandelt wird. In drey Theilen Luftsäure und einen Theil Feuerluft wachsen die Erbsen nicht. Ich habe die verdorbene Luft (§. 29.) mit der Feuerluft gemischt, welche sich eben so verhielt, nehmlich die Feuerluft wurde in Luftsäure verändert *).

*) Hier ist wohl ein Irrthum eingeschlichen. *H.*

§. 89.

Sechster Versuch.

Ich mischte nach eben demselben Masse die durch Erbsen verdorbene Luft mit der Feuerluft, und füllte eine Blase damit. Als ich darauf die in meiner Lunge vorhandene Luft rein ausgeblasen, respirirte ich diese von neuem zusammengesetzte Luft so vielmal als möglich. Darauf fand ich, dass sie sehr wenig von Luftsäure in sich enthielt, und wie diese davon geschieden war, das Feuer auslöschte. Ich glaube, dass man die Wirkung, welche die mit Lungen begabten Thiere auf die Luft haben, dem in den Lungenadern vorhandenen Blute zuschreiben muss. Folgender Versuch giebt mir hierzu Anlass.

Es ist bekannt, dass das frisch gelassene Blut, wenn es an freyer Luft stehet, auf der Oberfläche eine schöne Röthe erhält, und dass die untern Theile, wenn sie die Luft berühret, gleichfalls roth werden. Sollte wohl die Luft hier einer Aenderung erleiden? Ich füllte den dritten Theil eines Kolbens mit frisch gelassenem Ochsenblute, verstopfte ihn genau mit einer Blase, und schüttelte das Blut zum öftern um. Acht Stunden nachher fand ich in dieser Luft weder Luftsäure, noch, dass sie sich an ihrem Umfange verringert hatte, die Flamme des Lichts aber wurde sogleich darinnen ausgelöscht. Ich stellte diesen Versuch bey Winterszeit an, woraus man abnehmen kann, dass diese Wirkung keiner Verfaulung zugeschrieben wer-

den kann, da ohnedem dieses Blut noch sechs Tage nachher frisch befunden wurde, und alle Putrefaktiones Luftsäure hervorbringen. Nun war ich zu wissen begierig, wie die Feuerluft für sich allein mit den Thieren und Gewächsen sich verhalten würde *).

§. 90.

Siebenter Versuch.

a) Ich legte zwey Unzen Salpeter in einer kleinen gläsernen Retorte auf glühende Kohlen, und band eine mit Wasser aufgeweichte grosse Blase vor, (§. 35.) und liess den Salpeter so lange kochen, bis ich Dreyviertel Kannen Feuerluft in der Blase erhal-

*) Die gegenwärtigen Ineinanderwirkungen der Luft und des Bluts, hat Priestley im dritten Theile seiner Versuche und Beobachtungen, auf eine glückliche Weise bestätiget. Er hat daselbst gezeigt, dass das rothe Blut weniger Brennbares, als das schwarze enthält: dass das erstere die Salpeterluft; die entzündbare, die phlogistisirte und die fixe Luft gewissermassen dephlogistisirt und alsdann schwarz wird, und dass das schwarze Blut die gemeine und die dephlogistisirte Luft phlogistisirt, und alsdann, vorzüglich wenn die dephlogistisirte Luft zu den Versuchen gebraucht wird, eine rothe Farbe annimmt. Aus diesen Erfahrungen hat er den Schluss gemacht, dass der eigentliche Nutzen des Athemholens darinnen besteht, dass das Blut dephlogistisirt wird, und gezeigt, dass die Luft selbst mitten durch die Häute der Lunge, und durch das Blutwasser, diese Wirkung auf das Blut äussern kann, eine Entdeckung, die für die Arzeneykunst sowohl, als für die Naturlehre überhaupt, von der grössten Wichtigkeit ist.
A. d. Hrn. Kirwan.

ten hatte. Darauf band ich diese Blase zu, und löste sie von der Retorte ab; alsdann setzte ich eine Röhre in deren Oefnung, und nachdem ich meine Lunge rein ausgeleeret, fing ich an, aus dieser Blase Luft zu holen (§. 84.). Dieses ging recht gut von statten, und ich konnte vierzig Luftzüge thun, ehe es mir beschwerlich wurde; endlich trieb ich sie so genau als möglich wieder aus der Lunge. Sie schien nicht sonderlich abgenommen zu haben, und, als ich ein Glas damit anfüllte, und ein brennendes Licht hineinsteckte, brannte es noch. Darauf fing ich diese Luft von neuem an zu respiriren, und konnte noch sechszehn Luftzüge thun. Nun löschte sie die Flamme aus; auch fand ich nur wenige Spuren von Luftsäure darinnen. *b*) Ich wunderte mich, dafs ich nicht das erstemal dieser Luft die Eigenschaft benehmen konnte, das Feuer in ihr brennen zu lassen; ich glaubte, dafs die vielen Feuchtigkeiten vielleicht verhinderten, dafs ich diese Luft nicht so oft, wie wohl möglich wäre, in die Lunge ziehen konnte. Ich wiederholte demnach eben diesen Versuch, blos mit dem Unterschiede, dafs ich eine Hand voll Pottasche in die Blase legte, ehe die Feuerluft hinein getrieben wurde. Darauf fing ich an, diese Luft in meine Lunge zu ziehen, and zählte fünf und sechszig Luftzüge, ehe ich davon abzulassen gezwungen wurde. Als ich aber ein brennendes Licht in diese Luft eintauchte, brannte es doch noch, obwohl nur einige Sekunden.

§. 91.

§. 91.

Achter Verſuch.

Ich verſtopfte das Loch im Glaſe bey *A* (*Fig.* 5.) mit einem Kork, wie auch die Röhre *B*, und füllte alsdann dieſes Glas mit der Feuerluft (§. 30. *e.*). Darauf hatte ich das Zuckerglas *C* bey der Hand, in welches ich zwey groſse Bienen geſetzt, und zu ihrem Aufenthalt etwas Honig gegeben hatte. Ich öfnete die verſtopft gehaltene Röhre, ſetzte ſo geſchwind als möglich dieſes Glas darüber, und drückte es in den Pechring ein; nachgehends ſetzte ich das Gehäuſe in die Schüſſel *D*, welche ich mit Kalkmilch gefüllet hatte, und zog den Kork bey *A* heraus. Hier ſahe ich die Kalkmilch alle Tage ein wenig in das Glas ſteigen, und nachdem acht Tage verſtrichen, war das Glas beynahe gänzlich damit angefüllt, und die Bienen waren geſtorben.

§. 92.

Neunter Verſuch.

Die Gewächſe aber wollen in der reinen Feuerluft nicht ſonderlich fort. Ich füllte mit dieſer Luft ein Glas, in welchem ſechszehn Unzen Waſſer Raum bekamen, und welches vier Erbſen enthielt (§. 88.). Sie bekamen zwar Wurzeln, wuchſen aber gar nicht auf; mit der Kalkmilch wurde der zwölfte Theil abſorbiret. Darauf füllte ich dieſe Luft in ein anderes Glas, welches auch vier Erbſen enthielt. Nach vierzehn Tagen hatten ſie Wurzeln bekommen, waren

aber auch nicht aufgewachsen, und mit der Kalkmilch wurde auch nur der zwölfte Theil verschlungen. Ich wiederholte diesen Versuch noch dreymal mit selbiger Luft, und war zu merken, dass die Erbsen das vierte und fünftemal ein wenig in die Höhe gewachsen waren. Es restirte noch die Hälfte von der ganzen Luft, und in dieser konnte das Feuer noch brennen. Es ist nicht zu zweifeln, dass die ganze Menge Feuerluft, wenn ich diese Arbeit länger fortgesetzt hätte, nicht sollte in Luftsäure verwandelt worden seyn. Es ist gleichfalls zu merken, dass die Erbsen, wenn sie Wurzel treiben, stärker auf die Feuerluft wirken, als nachher *).

§. 93.

Es ist also die Feuerluft diejenige, vermittelst welcher der Umlauf des Geblütes und der Säfte bey Thieren und Pflanzen so sehr unterhalten wird. Es ist aber doch ein besonderer Umstand, dass das Blut und die Lungen nicht solche Wirkung an der Feuerluft, wie die Insekten und Gewächse haben, weil letztere solche in Luftsäure, und jene in verdorbene Luft ver-

*) Dass die Pflanzen in der dephlogistisirten Luft nicht wachsen, hat ebenfalls Priestley bemerkt, und zugleich entdeckt, dass viele Pflanzen unter gewissen Umständen die dephlogististirte Luft als eine Art von Ausführung von sich geben. Diese Entdeckung hat Ingenhouss in der Folge vortreflich bestätiget. Indessen ist es nicht unwahrscheinlich, dass die dephlogististirte Luft unter gewissen Umständen von den Pflanzen in fixe Luft verwandelt werden kann, so wie dieses Herr Scheele behauptet. *A. d. Hrn. Kirwan.*

wandeln (§. §. 29. 89. 90.). Es ist nicht so leicht, die Ursache hiervon anzugeben, doch will ich es wagen. Es ist bekannt, dafs die Säuren durch Beyfügung des Brennbaren ihre Eigenschaften, durch welche sie sich als Säuren offenbaren, verlieren, wie der Schwefel, die elastische Salpetersäure, Arsenikregulus, Zucker u. s. w. deutlich zeigen. Ich bin geneigt zu glauben, dafs die Feuerluft aus einem zarten Sauerwesen mit Phlogiston verbunden bestehe, und es ist wahrscheinlich, dafs alle Säuren ihren Ursprung von der Feuerluft erhalten*). Wenn nun solche Luft in die Pflanzen eindringt, so müssen diese das Phlogiston attrahiren, und folglich die Säure, welche sich als Luftsäure zeiget, zum Vorschein kommen, und solche wieder von sich lassen. Der Einwurf, dafs gleichwohl bey der Zerstöhrung der Gewächse eine so grofse Menge Luftsäure erhalten wird, und folglich selbige die Luftsäure anziehen müssen, hat kein Gewicht, denn sonst müfste sich die Luft in meinen Gefäfsen, in welchen die Erbsen enthalten waren, gröfstentheils verloren haben, welches doch nicht geschehen. Man beliebe sich zu erinnern, was ich von den Bestandtheilen der Hitze und des Lichts bewiesen habe; und da ohne Wärme kein Gewächs fortkommen kann, so ist leicht zu erachten, dafs sowohl die Wärme, als das Licht, in den Pflanzen decomponiret werde, weil hierzu nichts weiter erfordert wird, als dafs das Brennbare von diesen zarten Materien sehr genau durch Hülfe der allerfein-

*) Wie übereinstimmend mit dem antiphlogistischem System! *H.*

ften Haarröhren abgefchieden, und durch Beybehaltung von etwas fehr weniger Säure und Zumifchung von wenigem Waffer in Oel verwandelt wird. Die Erzeugung eines grünen Harzes in den Pflanzen, wenn fie aus einem finftern Keller, da fie beynahe weifs find, nur ein Paar Tage in Sonnenfchein gefetzt werden; die Hervorbringung einer brennenden Luft, welche nichts anders, als ein fehr zartes Oel ift, machen mir diefes glaublich. Ziehen die Pflanzen das Phlogifton von der Luft, fo mufs die Luftfäure leichter feyn. Allein die Erfahrung zeiget mir das Widerfpiel; ich fand fie nach genauer Wägung etwas fchwerer, aber diefes ift meiner Meynung nicht entgegen; da bekannt ift, dafs alle Säuren das Waffer ftark an fich halten, fo mufs die Luftfäure auch felbige Eigenfchaft haben, und folglich kann diefes die meifte Schwere verurfachen. Hat nun alles diefes feine Richtigkeit, fo entftehet eine andere Frage: Warum das Blut und die Lungen die Feuerluft nicht ebenfalls in eine folche Luftfäure verwandeln? So nehme ich mir auch hier die Freyheit, meine Meynung davon anzugeben; denn was würden mir alle fo mühfam angeftellte Verfuche helfen, wenn ich nicht dadurch Hofnung hätte, meinem Endzwecke, der Wahrheit, näher zu kommen? Das Phlogifton, welches die meiften Körper, womit es fich verbindet, fowohl flüffig, als beweglich und elaftifch machet, mufs auch felbige Wirkung auf das Blut haben. Die Blutkügelchen müffen folches durch die zarten Lö-

cherchen der Lungenblaſen aus der Luft anziehen. Sie werden durch dieſe Verbindung von einander getrennet, und folglich mehr flüſſig gemacht. Sie erſcheinen alsdann hochroth (§. 89.). Sie müſſen aber auch dieſes angenommene Phlogiſton während der Circulation wieder von ſich geben, und folglich in den Stand geſetzt werden, von der Luft, an der Stelle, wo ſie dieſe am näheſten berühren, in der Lunge von neuem das Brennbare einzuſaugen. Wohin dieſes Phlogiſton während dem Kreislauf des Blutes gekommen, überlaſſe ich andern auszumachen. Die Anziehung, welche das Blut zum Phlogiſton hat, muſs nicht ſo ſtark ſeyn, als die Pflanzen und Inſekten ſolches von der Luft anziehn, und dann kann das Blut ſolche Luft nicht in Luftſäure verändern; doch wird ſie in eine Luft verwandelt, welche zwiſchen der Feuerluft und der Luftſäure das Mittel hält, eine verdorbene Luft; denn ſie verbindet ſich weder mit Kalk, noch mit Waſſer nach Art der Feuerluft, und löſchet das Feuer aus nach Art der Luftſäure. Daſs aber das Blut wirklich das Brennbare anziehet, kann ich noch aus einem andern Verſuche beweiſen, da ich der brennenden Luft, durch Hülfe meiner Lungen, ihr Phlogiſton benommen, und ſolche in verdorbene Luft verwandelt habe.

Ich füllte eine Blaſe mit der Luft, welche man aus Eiſenfeil und der vitrioliſchen Säure erhält, (§. 30. c.) und reſpirirte ſie auf vorher beſchriebene Art. (§. 48.). Ich konnte ſie blos zwanzigmal in mich ziehen, und nachdem ich mich wieder etwas erholet

trieb ich die Luft abermal so rein als möglich aus der Lunge, und zog diese brennende Luft wieder in mich; nach zehn Luftzügen wurde ich gezwungen davon abzulassen, und sahe, dass sie sich nicht mehr anzünden liess, sich auch nicht mit Kalkwasser verbinden wollte. Mit einem Worte, es war eine verdorbene Luft.

Ich habe ein Stück Schwefel in einer Retorte, welche zwölf Unzen Wasser enthalten konnte, über dem Feuer eine halbe Stunde im beständigen Kochen erhalten, und eine leere Blase in der Stelle eines Recipienten vorgebunden, auch die Retorte so gestellt, dass der im Halse aufgestiegene Schwefel wieder zurück laufen konnte. Nachdem alles kalt geworden, fand ich, dass die Luft weder zu, noch abgenommen hatte; sie roch ein wenig hepatisch, und löschte ein brennendes Licht aus. Dass der Schwefel mit mehr Phlogiston sich verbinden kann, werde ich weiterhin beweisen; und es scheinet mir aus diesem Versuche zu folgen, dass etwas Brennbares von der Luft sich an dem Schwefel abgesetzt, und die Luft dadurch die Eigenschaft einer verdorbenen Luft bekommen hat. Es ist aber doch auch merkwürdig, dass andere Körper, welche das Brennbare stärker anziehen, als z. E. die rauchende Salpetersäure, solches der Luft nicht benehmen, Es ist gleichfalls wunderlich, dass ich die brennende Luft nur zwanzigmal in die Lunge ziehen konnte, und merke hier als etwas besonders an, dass ich, wo ich mich nicht irre, eine Viertelstunde nach-

her recht warm wurde. Es ist auch zu bemerken, daſs die durch die Lunge verdorbene Feuerluft das Feuer auslöſcht; warum ziehet die Luftſäure das Phlogiſton nicht wieder an? Warum auch nicht die verdorbene Luft? Herr Prieſtley hat zwar dieſes zuwege gebracht, allein mir hat, wie gern ich auch wollte, ſolches nicht glücken wollen. Er hat die Luftſäure mit einer Miſchung aus Eiſenfeil, Schwefel und etwas Waſſer, in geſunde Luft verkehret. Wenn ich dieſen Verſuch habe nachmachen wollen, ſo hat ſich allemal die Luftſäure in der Eiſenfeile abſorbiret. Ich habe auch die mit überflüſſigem Schwefel zuſammengeſchmolzene Eiſenfeile fein gerieben, mit Waſſer angefeuchtet, und ſolche in einer Bouteille, die mit Luftſäure angefüllet war, verwahret. Allein der Erfolg war der nehmliche. Die Luftſäure hatte ſich nach zweyen Tagen beynahe gänzlich abſorbiret. Es ſagt dieſer Mann auch, daſs er die verdorbene Luft durch Schütteln mit Waſſer wieder gut gemacht hat. Ich muſs aber geſtehen, daſs ſolches für mich gleichfalls fehlgeſchlagen. Ich füllte den vierten Theil eines Kolbens mit verdorbener Luft, und den übrigen Theil mit friſchem Waſſer; ich verſtopfte den Kolben ſehr genau, und ſchüttelte ihn auf und nieder beynahe eine ganze Stunde. Wie ich darauf dieſe Luft in eine Blaſe, und von da in ein Glas ſammlete, fand ich, daſs das Licht nach wie vor ausgelöſcht wurde. Er hat die brennende Luft aus den Metallen durch Schütteln im Waſſer gemiſcht; dieſes hat auch nicht für mich glük-

ken wollen, ob ich gleich nur wenig brennende Luft und viel Waſſer gebraucht habe. Er hat auch geſehen, daſs die Pflanzen die verdorbene Luft wieder heilſam gemacht haben. Aus meinen Verſuchen folget, daſs ſie die Luft verderben. Ich habe Gewächſe in einem Kolben, der mit verdorbener Luft gefüllt, und wohl verwahret war, (welches Wohlverwahren eigentlich zu merken,) ſowohl im Finſtern gehalten, als auch dem Sonnenlichte ausgeſetzt. Ich habe ein wenig von dieſer Luft alle zwey Tage verſuchet, und ſie beſtändig verdorben befunden *).

*) Die Schluſsfolgen, welche Herr Scheele hier aus ſeinen Verſuchen zieht; ſind zu allgemein. In der phlogiſtiſirten Luft wachſen die Pflanzen offenbar beſſer, als in der reinen Luft. Die dephlogiſtiſirte Luft kann nicht als eine mit Brennbarem verbundene Säure betrachtet werden, weil ſie weder von einer Säure noch von dem Brennbaren, vorzüglich aber von dem letztern, kein Merkmal von ſich giebt. Weit gewiſſer erhalten die Pflanzen ihr Brennbares von der phlogiſtiſirten Luft, aber nicht von dem Lichte, auch nicht von der Hitze; denn von dieſen beyden Subſtanzen läſst es ſich, ſo wie oben dargethan worden, nicht behaupten, daſs ſie Brennbares enthalteu. Das Licht vermehrt die Dephlogiſtiſirung der Luft zuverläſsig, allein vermuthlich vermittelſt einer doppelten Zerſetzung, indem ſich nämlich das Licht mit der Luft vereiniget, und die Menge des Feuers in ſelbiger vermehrt, da indeſſen das Brennbare ſich mit den Pflanzen verbindet, ſo wie ich dieſes oben in der Anmerkung zu §. 60. gezeiget habe.

Daſs die Lungen die Feuer- oder dephlogiſtiſirte Luft in eine Luftſäure verwandeln, iſt daraus deutlich zu erſehen, weil die ausgeathmete Luft das Kalkwaſſer geſchwind trübet.

§. 94.

Das Waſſer hat die beſondere Eigenſchaft die näheſten Beſtandtheile der Luft zu trennen, ſich mit der Feuerluft zu verbinden, und mit der verdorbe-

Es iſt ſchwer zu erklären, wie es möglich geweſen iſt, daſs Herr Scheele die entzündbare Luft ſo oft ein- und ausathmen konnte, und woher ſie bey dieſem Verſuche ihre Entzündbarkeit verlor. Prieſtley und alle andere Naturforſcher, welche über die Wirkung dieſer Luftgattung auf die Thiere Verſuche angeſtellt haben, fanden ſelbige tödlich, und auch nachdem die Thiere darinnen geſtorben waren, noch immer entzündbar. Daſs ſich die entzündbare Luft einige Zeit hindurch ohne Schaden einathmen läſst, wenn die Lungen nicht ganz von aller Luft leer ſind, die ſie gemeiniglich zu enthalten pflegen, hat Fontana erwieſen aber, zugleich auch gelehrt, daſs dieſes bey einer luftleeren Lunge unmöglich ſey. Allein Herr Scheele ſagt, er habe auch dann, wenn er die Lunge völlig von der Luft leer gemacht habe, die entzündbare Luft zehnmal eingeathmet.

Prieſtley's Verſuche, welche die mit Waſſer und Schwefel der Luft ausgeſetzten Eiſenfeilſpäne betreffen, erweiſen nur ſo viel, daſs die fixe Luft mit dem Waſſer vermiſchbar gemacht, nicht aber daſs ſie in gemeine Luft verwandelt würde. Es ſcheint vielmehr dieſe Luft vermittelſt der Ueberſättigung mit Brennbarem zum Theil in phlogiſtiſirte verwandelt worden zu ſeyn. Siehe deſſen Verſ. und Beob. Th. I.

Herr Scheele konnte die entzündbare und die phlogiſtiſirte Luft durch das Umſchütteln mit Waſſer nicht verbeſſern, weil er dieſe Luftarten mit einem ſolchen Waſſer ſchüttelte, welches mit der atmoſphäriſchen Luft in keiner Verbindung ſtand. Beobachtet man aber dieſen Umſtand, ſo geht der Verſuch allezeit gut von ſtatten.

Anm. d. Hrn. Kirwan.

nen Luft gar keine Vereinigung einzugehen. 1) Ich füllete eine grosse Bouteille mit gekochtem Wasser, welches kurz zuvor kalt geworden, und liess den zehenten Theil davon auslaufen. Darauf setzte ich diese Bouteille umgewandt und offen in ein Gefäss mit Wasser. Ich sahe die Luftmenge alle Tage ein wenig abnehmen, und wie solches Abnehmen aufgehört hatte, sammlete ich die zurückgebliebene Luft erstlich in eine Blase (§. 30. *b.*), und aus der Blase in ein Glas (§. 30. *e.*), und fuhr mit einem brennenden Licht in dieses Glas; kaum war es an die Oefnung gekommen, so löschte es schon aus. 2) Darauf nahm ich eben solches von Luft ausgeleertes Wasser, füllete eine Bouteille damit an, und liess den zehenten Theil davon in eine mit verdorbener Luft angefüllte Blase laufen. Alsdann setzte ich diese Bouteille umgewandt in ein Gefäss mit Wasser, und merkte den Raum, welchen die Luft in der Bouteille einnahm. Vierzehn Tage nachher fand ich, dass das Wasser nicht das geringste davon eingesogen hatte. 3) Ich setzte eine grosse Bouteille, aus welcher der Boden ausgestossen war, in einen tiefen Kessel mit Wasser, so, dass das Wasser ausserhalb der Bouteille über dem Kopf reichte. Darauf band ich eine luftleere Blase über den Kopf der Bouteille, und liess das Wasser über dem Feuer einmal aufkochen. Die Luft, so in dem Theile Wasser, welcher unter der Bouteille enthalten war, sich befand, stieg in die Blase, und nachdem ich die Blase zugeschnürt, und von der Bou-

teille abgelöſet hatte, füllete ich ein Glas damit an, und ſteckte ein ſchmales brennendes Licht darein; da brannte es noch heller, als in der ordinairen Luft.

Dieſe im Waſſer aufgelöſte Feuerluft muſs den Waſſerthieren eben ſo unentbehrlich ſeyn, als denen, ſo auf der Erde leben. Sie müſſen ſolche in ihren Leib einziehen, und entweder in Luftſäure, oder verdorbene Luft verändern. Sie mag nun aber, in welcher Art es ſey, verändert werden, ſo muſs ſie ſich allemal wieder vom Waſſer trennen; denn als Luftſäure bleibt ſie nicht in freyer Luft beym Waſſer, und die verdorbene Luft kann ſich gar nicht damit verbinden (*No.* 2.), alsdann iſt das Waſſer wieder im Stande, von neuem Feuerluft aufzulöſen, und ſolches den Thieren zuzuführen. Meine in dieſer Sache angeſtellten Verſuche ſtimmen hiermit überein. Ich lieſs einige Blutigel in einer Bouteille, welche halb mit Waſſer angefüllet, und wohl verſtopft, ſo lange ſtehen, bis ſie geſtorben waren. Darauf unterſuchte ich die über dieſem Waſſer ſtehende Luft. Sie hatte eben ſo wenig einen Geruch, wie das Waſſer; ſie ſchien ſich ein wenig vermehret zu haben, und löſchte das Feuer aus. Es ſcheinet, daſs dieſe Thiere blos von dem Phlogiſton in der Feuerluft leben, vielleicht auch von der Wärme. Ich habe ſie zwey Jahre im Waſſer, und zwar in dem nehmlichen Waſſer, lebendig erhalten; das Glas war bloſs mit einem Flor überbunden. Ich habe eine bequeme Methode, zu ſehen, ob im Waſſer Feuerluft zugegen iſt, oder nicht. Ich nehme z. E. davon eine

Unze, hierein tröpfle ich etwa vier Tropfen von einer Auflöfung des Weinfteinalkali, fo mit etwas Waffer gefchwächet worden, dazu. Sogleich entftehet ein dunkelgrüner Präcipitat, welcher aber nach ein paar Minuten gelb wird, wenn folches Waffer Feuerluft enthält; ift aber das Waffer gekocht und ohne Zugang der freyen Luft kalt geworden, oder auch ein feit kurzem deftillirtes Waffer, fo behält der Präcipitat feine grüne Farbe und wird nicht eher gelb, als eine Stunde nachher, und gar nicht gelb, wenn es in vollen Gläfern vor dem Zugange der Luft verwahret wird. Dafs der grüne Eifenpräcipitat feine Farbe vom Phlogifton, fo noch an der Erde haftet, hat, habe ich fchon (§. 15.) gezeiget, und folget hieraus, dafs die Feuerluft, obfchon nicht im elaftifchen Zuftande, das Phlogifton anzuziehen vermögend ift. Diefer Verfuch zeigte mir ebenfalls, dafs die Waffer-thiere die Feuerluft aus dem Waffer an fich ziehen. Ich fetzte einen Blutigel in ein Glas, welches mit Waffer gänzlich angefüllet und vor aller Luft verwahret war. Nach zwey Tagen war er beynahe todt. Ich verfuchte darauf das Waffer auf vorerwähnte Art, und fand, dafs die Eifenerde ihre grüne Farbe behielt. Das Aufquellen der Erbfen in kaltem Waffer ift gröfstentheils diefer im Waffer vorhandenen Feuerluft zuzufchreiben. Füllet man ein Glas voll Waffer und leget einige Erbfen darein, fo enthält das Waffer nach vier und zwanzig Stunden zwar Luftfäure, aber keine Feuerluft. In gekochtem und kalt gewordenem

Waſſer ſchwellen die Erbſen nur wenig auf. Ich ſehe hier die Urſache, warum die von den Pflanzen abgezogenen Waſſer, wenn die Bouteillen oft geöfnet werden, nicht allein ihren Geruch verlieren, ſondern auch ein ſchleimigtes Weſen ſich am Boden ſetzet, dahingegen ſelbige Waſſer in ganz vollen Gläſern beſtändig ihren Geruch und Klarheit behalten. Alle Gewächſe theilen dem Waſſer etwas ſchleimichtes mit, welches mit übergeführt wird. Die Feuerluft iſt die Haupturſache dieſer Verderbung; kömmt ſolche wieder ins Waſſer, ſo ziehet ſie das Brennbare von dem zarten ölichten und ſchleimigten Weſen an ſich, und verändert das ganze Waſſer *).

*) Der Erfolg von dem erſten der hier beſchriebenen Verſuche ſtimmt mit dem, was auch Prieſtley fand, vollkommen überein, und erweiſet, daſs das Waſſer den dephlogiſtiſirten Theil der Luft lieber als den phlogiſtiſirten anzieht. Der zweytte Verſuch iſt Prieſtley's Verſuchen eher entgegen; denn nach letztern wird ſelbſt die entzündbare Luft von einem ſolchen Waſſer in gewiſſer Menge eingeſogen, aus welchem die in ihm vorhandene wirkliche Luft durch Kochen ausgetrieben worden iſt. Den dritten Verſuch hat Fontana beſtätigt. Prieſtley bemerkte, daſs das in die Sonne geſetzte Brunnenwaſſer dephlogiſtiſirte Luft gab.

Die Art, wie Herr Scheele die dephlogiſtiſirte Luft in dem Waſſer entdeckt, iſt ungemein ſcharfſinnig ausgedacht. Das übrige von dieſem §. enthält neue und wichtige Wahrheiten, und erläutert auf eine glückliche Weiſe, warum, wie Prieſtley bemerkt hat, das deſtillirte Waſſer in gläſernen Gefäſsen diejenige Luft phlogiſtiſirt, an welche man ſelbiges ſtellet. *Anm. d. Hrn. Kirvan.*

§. 95.

Die Hitze ist ein Bestandtheil unterschiedlicher Körper.

Aus §. 93. und vorhergehenden Versuchen glaube ich der Wahrheit sehr nahe zu seyn, wenn ich annehme, dass die Feuerluft eine dulcificirte elastische Flüssigkeit ist. Ein zartes Sauerwesen,*) welches mit etwas Phlogiston verbunden, und welches mit mehr und weniger Brennbarem auch andere Eigenschaften annimmt.

Es ist also die Hitze eine besondere Säure, welche eine gewisse Menge Phlogiston in ihrer Mischung führet; sie muss folglich, ihrer Natur gemäss, sich mit Materien, welche eine Anziehung sowohl zu den Säuren als zu dem Phlogiston haben, verbinden. Es müssen alsdann solche zusammengesetzte Körper Erscheinungen darbieten, welche aus der mit ihr vereinigten Hitze grösstentheils herzuleiten sind. Alkalien, absorbirende Erdarten, metallische Erden sind es, welche sich wirklich mit der Hitze verbinden, und demnach besondere Arten von Mittelsalzen zuwege bringen. Diese Körper müssen sogleich die Hitze, dieses zarte Schwefelwesen, wieder fahren lassen, so bald als sie sich mit einer andern Materie vereinigen, zu welcher sie eine stärkere Verwandschaft haben. Alle Arten von Säuren, sogar die Luftsäure und bisweilen bloss Wasser, können solche Decomposition

*) Wie nahe war Hr. *Scheele* dem Principe oxygène! *H.*

verursachen, nachdem die Hitze mehr und weniger fest damit verbunden ist.

Man nehme Mittelsalze von derjenigen Art, von welchen man durch die Hitze allein ihre Säure scheiden kann; z. E. die fixen Laugensalze, Kalkspat, die weisse Magnesia, metalliche Erden, Kalk und Magnesia in der Salpetersäure aufgelöst, Magnesia in der Salzsäure aufgelöst, u. dergl. m. Man calcinire sie entweder in offenen oder verschlossenen Geschirren eine halbe oder ganze Stunde, so dass sie hell glühen: nachdem sie kalt geworden, verwahre man sie in kleinen verschlossenen Gläsern. Hier hat man alsdann diese Erdarten wie vorher, ausser, dass sie sich in der Stelle der Salpeter- Salz- und Luftsäure mit der Hitze verbunden. Einige können mehrere Hitze annehmen, andere weniger; und nachdem die Menge der Hitze ist; nachdem sind sie auch in ihren Eigenschaften unterschieden, so wie es mit mehreren Erden, welche viel und wenig Luftsäure und andere Säuren annehmen können, gleichfalls geschiehet. Diejenigen, welche am meisten Hitze angezogen, haben nicht allein dadurch die Eigenschaft erhalten, sich im Wasser aufzulösen, (eine Erscheinung, welche die Hitze als eine zarte Säure mit vielen andern Säuren gemein hat, als die phosphorische, arsenikalische, Flussspath- und Luftsäure, welche, wenn sie mit den Erden recht saturiret sind, Salze hervorbringen, die sich im Wasser nicht auflösen lassen, sobald aber mehr Säure zugesetzt wird, sich willig auf-

löſen,) ſondern laſſen auch die überflüſſige mit bloſsem Waſſer fahren. Hierher gehören die feuerfeſten Alkalien, der Kalk und die Erde des ſchweren Spats *); dieſe werden durch Hülfe der mit ihnen veteinigten Hitze in Waſſer auflöslich, und die überflüſſige Hitze wird durch das Waſſer ausgetrieben, daher ſie ſich mit Waſſer erhitzen, ob ich gleich, was die Schwerſpaterde betrift, dieſe Erhitzung nicht merklich wahrgenommen habe. Der Kalk läſst ſich aus dem Waſſer wieder als Kalk präcipitiren; man gieſse Alkohol Vini in Kalkwaſſer, ſo fällt der Kalk, und kann ſich wieder von neuem ohne Kalcination in Waſſer auflöſen, woraus erhellet, daſs er die Hitze als ſein Menſtruum noch bey ſich führet. Er iſt demnach ein Salz, das ſich in Spiritus Vini nicht auflöſen läſst; eben deswegen kann der ungelöſchte Kalk ſich in ſolchem Spiritus nicht erhitzen. Kommt eine Säure zu den oben erwehnten gebrannten Erdarten, ſo löſen ſie ſich auf, und erhitzen ſich gewaltig, weil dieſe Säuren das

*) Die Schwerſpaterde iſt eine eigene Erdart. Sie hat zwar mit dem Kalke dieſes gemein, daſs ſie ſich im Waſſer, nachdem ſie kalcinirt worden, auflöſet: die Gypsauflöſung aber decomponiret ſich in dieſem Waſſer, und es fällt von neuem ein Schwerſpat nieder. Sie iſt im Feuer ſchmelzbar, und mit der Salpeter- und Salzſäure macht ſie Mittelſalze, ſo ſich cryſtalliſiren und die Feuchtigkeiten aus der Luft nicht anziehen. Die Gypsauflöſung zerſtöret dieſe Salze ebenfalls, und alsdann wird von neuem ein Schwerſpat erzeuget.

Anm. d. Verfaſſers.

das vorige Mittelſalz decomponiren, und die Hitze gänzlich austreiben. Setzet man ein Thermometer in Kalkwaſſer, und gieſst etwas mit Luftſäure ſaturirtes Waſſer zu, ſo ſteiget der Spiritus ein wenig. Sind die Säuren, welche man auf die calcinirten Erdarten oder Alkalien gieſst, vorher mit abſorbirenden Erden verbunden, ſo entſtehet keine Hitze, obgleich die Hitze wirklich ausgetrieben wird; es geſchiehet hier eine doppelte Decompoſition. Es iſt bekannt, daſs aus der Miſchung einer Auflöſung des fixen Salmiaks und eines recht cauſtiſchen Laugenſalzes, ein wahrer Kalk von neuem wieder entſtehet. Hier verbindet ſich die Hitze mit der Kalkerde, und die Salzſäure mit dem Laugenſalze. Gieſst man auf dieſen Kalk eine Säure, ſo wird man ſogleich die Hitze fühlen. Hat die Kalkerde mehr Hitze bey ſich, als andere Erden, welche, ob ſie gleich ſtark calciniret ſind, ſich nicht im Waſſer auflöſen, ſo muſs folgen, daſs, wenn z. B. das engliſche Bitterſalz mit Kalkmilch decomponiret wird, ſich zwar die Vitriolſäure mit der Kalkerde, und die Hitze alsdann mit der Magneſia verbinde; da aber der Kalk mehr Hitze, als die Magneſia anziehen kann, ſo muſs der überflüſſige Theil davon im Waſſer eingemiſcht werden. Ich ſetzte ein Thermometer in Kalkmilch, und lieſs daſſelbe eine Stunde darinnen ſtehen; darauf miſchte ich von einer Auflöſung des Bitterſalzes etwas hinzu; gleich darauf ſtieg der Spiritus ein wenig. Die metalliſchen Erden, ob ſie ſich gleich im Waſſer nicht auflöſen, müſſen dennoch eine nicht geringe Menge

Hitze an sich ziehen. Dieses erhellet aus der so sehr vermehrten Schwere, welche sie, nachdem sie calciniret worden, angenommen. Entweder sie haben nun die Feuerluft während der Calcination, vermittelst ihres Phlogistons, an sich gezogen, daraus alsdann die Hitze zusammengesetzet worden, oder sie haben ihr Phlogiston der Luft übergeben, und die Hitze vom Feuer angezogen; genug, es ist Feuerluft bey diesen Kalken zugegen, welche den Ueberschuss der Schwere verursachen muss*). Ich sage, sie müssen eine nicht geringe Menge Hitze an sich ziehen, denn man kann den Kalk durch ihren Ueberfluss in Wasser auflöslich machen. Ich rieb frisch calcinirtes Lithargyrium fein, und goss eine mit Wasser diluirte Auflösung des fixen Salmiaks dazu, ich verwahrte alles in einem Glase, und schüttelte es zum öftern um; nach einigen Stunden hatte die Auflösung Kalkerde fallen lassen, und ich erhielt ein gutes Kalkwasser, welches sich an der Luft decomponirte, und den corrosivischen Sublimat gelb präcipitirte. Wird die Auflösung des Küchensalzes mit Lithargyrium digeriret, so bekommt man ein ätzendes mineralisches Laugensalz. Körper, welche mit überflüssiger Hitze verbunden sind, als Laugensalze, Kalk und Lithargyrium, haben eine Anziehung zum Brennbaren, welches in den ölichten Mischungen zugegen ist. Sie lösen die fetten Oele und Schwefel auf, und machen damit Seifen. Giesst man eine Säure zu

*) Auch hier widerspricht Herr Scheele dem Lavoisierschen Systeme nicht. *H.*

einer Seifenauflösung, so verbindet sich diese Säure mit dem Alkali, da denn die Hitze frey wird, und weil man solche nicht fühlet, wiederum eine andere Verbindung eingehen muss; sie trift hier auch das Oel an; sie vereiniget sich damit, und dieses Oel erhält dadurch die besondere Eigenschaft, sich in Spiritus Vini in großer Menge aufzulösen; und mit dem flüchtigen Salmiakspiritus, der mit Kalke bereitet worden, macht es eine besondere Art von Seife; Eigenschaften, welche die fetten Oele gleichfalls bekommen, wenn sie einigemale destilliret werden, da sie auch alsdann die Hitze vom Feuer annehmen müssen. Sie setzet sich auch in die Zwischenräumchen einiger Salze; z. B. des bis zur Weisse calcinirten Vitriols, des fixen Salmiaks, der Terra foliata tartari und mehrere. Das Wasser aber kann solche Hitze wieder austreiben. Auch kann die in die Enge gebrachte Vitriolsäure, und die phosphorische Säure, weil sie ziemlich feuerfest sind, einen guten Theil Hitze annehmen; und obgleich die andern mineralischen Säuren, aus Mangel ihrer Feuerbeständigkeit, solche aus dem Feuer nicht anziehen können, so sind sie doch nicht weniger geschickt, die Hitze in großer Menge anzunehmen. Sie gleichen in diesem Stück dem flüchtigen Alkali; denn, wenn der Salmiak mit einem caustischen fixen Laugensalze oder ungelöschtem Kalke destilliret wird, so verbindet sich die Hitze aus diesem scharfen Salze mit dem flüchtigen Alkali, und die Säure des Salmiaks mit dem Kalke. Kommt zu diesem

flüchtigen Alkali eine Säure, fo wird die Hitze recht fühlbar ausgeftofsen. Eben fo ift es mit den fchwachen mineralifchen Säuren befchaffen. Man giefse Vitriolöl auf Meerfalz in einer kleinen Retorte; man fteche den Hals der Retorte in einen Recipienten, in welchen (Recipienten) etwas Waffer enthalten ift, fo wird das Waffer ohne Feuer warm werden. Denn die Vitriolfäure verbindet fich mit dem Laugenfalze des Meerfalzes, dadurch wird feine Hitze los, diefe vereiniget fich fogleich mit der Salzfäure, und wird, nachdem das Waffer in Recipienten fich mit diefer Säure verbunden, wieder ausgeftofsen. Hieraus erhellet auch das für fo aufferordentlich gehaltene Phönomen: dafs das Oleum Vitrioli, auf Salz gegoffen, zu kochen fcheinet, und doch kalt ift, dahingegen die Dünfte in der Luft fich erhitzen. Ich bin überzeugt, dafs diefe Hitze kein neues Produktum ift, fondern blos von den in der Luft vorhandenen Feuchtigkeiten herrühret. Das Kochen ift nichts befonderes, denn die Salzfäure ift in ihrem trockenen Zuftande allemal elaftifch. Der rauchende Spiritus Nitri wird auch mit Waffer und in der Luft warm. Es ift merkwürdig, dafs die Hitze einige Säuren austreibet, und ohne Feuer diefe Säuren die Hitze wieder austreiben. Es find mehrere dergleichen Verwandfchaften in der Chemie bekannt, wo die Hitze fie auch umwendet; vielleicht kann folgender Verfuch etwas Licht in diefer Sache geben. Ich füllete ein Glas mit Luftfäure, und legte etwas feingeriebenen neugebrannten Kalk hinein, darauf ver-

ſtopfte ich es genau, und ſetzte es umgewandt in ein kleines Gefäſs mit Oel. Acht Tage nachher öfnete ich dieſes Glas umgewandt unter dem Waſſer, und ſah mit Verwunderung, daſs kein Waſſer in das Glas ſtieg, wie aber ein wenig Waſſer hinzu kam, wurde die Luft ſogleich abſorbiret. Sollten wohl dergleichen Salze ihr Waſſer erſtlich durch die Hitze verliehren, und alsdann die trockene Säure eine geringere Anziehung zu den abſorbirenden Körpern haben, als die Hitze?

Man ſiehet aus allen dieſen, wie ſchwer es iſt, eine reine Säure und reine Erde zu erhalten, und ich ſage nicht zu viel, daſs noch niemand eine reine Erde, ein reines Alkali geſehen *).

§. 96.

Die brennbare Luft.

Iſt die Hitze ein zartes Acidum, ſo muſs ſie auch mit mehr und weniger Phlogiſton ſich verbinden kön-

*) Nach demjenigen, was ich bereits über die Natur der Hitze oben geſagt habe, iſt es unnöthig, daſs ich mich auf die umſtändliche Betrachtung der hier angeführten Verſuche des Herrn Scheele einlaſſe. Es iſt genug, erinnert zu haben, daſs das reinſte Waſſer mehr von dem, was der Verfaſſer Hitze nennt, als irgend eine von den hier angeführten Subſtanzen enthält, ſo wie dieſes Crawford weitläuftig bewieſen hat, und man kann, wofern man nicht alle unſere Begriffe über den Haufen werfen will, doch nicht behaupten, daſs das Waſſer mehr Säure enthalte. Allein mit einer ſehr geringen Abänderung im Ausdrucke können alle dieſe hier erzählten Betrachtungen ſo weit erklärt werden, daſs ſie mit Blacks und Crawfords Lehrbegriffen übereinſtimmen.

A. d. Hrn. Kirwan.

nen, und obgleich nicht alle Säuren solche Eigenschaft, das Phlogiston in Menge anzuziehen, haben, so sind doch die meisten vermögend, solches in rechtem Ueberflusse anzunehmen. Unter diese letztern gehöret auch die Hitze. Sie ist es, welche mit sehr wenig mehr Phlogiston das Licht, und mit einer grössern Menge die bekannte brennbare Luft hervorbringt. Ich will den Anfang mit den Metallen machen. Das Eisen bestehet aus einer eigenen Erde, welche sich mit einer gewissen Menge Phlogiston und einer gewissen Menge Hitze verbunden hat. Alle Metalle kommen hierin überein, der Unterschied beruhet blofs in ihren Erden, welche sich ihrer Natur nach mit mehr und weniger Phlogiston verbunden haben. Ob die Hitze wirklich als ein Bestandtheil der Metalle anzusehen, oder ob nur die metallischen Zwischenräume damit angefüllt sind, gehört nicht zu meiner Absicht; genug dafs sie in den Metallen zugegen ist. Je mehr Phlogiston ein Metall enthält, je mehr Hitze ist auch dabey. Kein Metall wird in den Säuren aufgelöst, ohne dafs dieses nach den Gesetzen einer doppelten Verwandschaft geschehe. Die Säuren verbinden sich mit ihren Erden, und das losgewordene Phlogiston mit eben diesen Säuren; haben letztere aber nicht die Eigenschaft, sich mit dem Brennbaren zu verbinden, so wird es von der Luft angezogen; fehlet diese, so vereiniget es sich mit der Hitze, welche in selbigem Augenblicke von den Metallen durch die Säuren ausgetrieben wird. Es enstehen alsdann

Erscheinungen, welche dergleichen Zusammensetzungen eigen sind.

Wenn die mit Wasser diluirte Vitriolsäure das Eisen berühret, so verbindet sie sich erstlich mit dessen Erde, und da diese schwache Säure keine merkliche Anziehung zum Phlogiston hat, die Luft auch hier nicht das Eisen auf dem Punkte, wo die Säure ruhet, berühren kann, so stehet hier für das Phlogiston, kein anderer Weg offen, sich zu verbinden, als mit der Hitze des Eisens, und hieraus wird alsdann die brennbare Luft zusammengesetzt. Die Wärme, welche bey dieser Auflösung entsteht, ist diejenige, welche das Phlogiston nicht genau genug berühret hat. Kann aber das Phlogiston mit einem andern Körper eine Vereinigung eingehen, so muss die Hitze in diesem Falle weit stärker werden, weil sie alsdann in Freyheit gesetzt wird. Dieses geschieht, wenn die Säure des Salpeters auf die Eisenfeile gegossen wird. Da das Acidum Salis auch keine sonderliche Anziehung zum Phlogiston äusert, so ist es mit dieser Säure eben so, wie mit dem Spiritu Vitrioli beschaffen. Das Zinn und der Zink verhalten sich mit diesen Säuren auf gleiche Art.

Die brennbare Luft kann von der Salpetersäure nicht zerstört werden. Ich habe ein Glas damit angefüllt, und etwas von der rauchenden Salpetersäure darein gegossen. Die Säure wurde nicht roth; die Luft wurde auch nicht absorbirt, und liess sich auch noch nach einigen Tagen anzünden, wie vorher.

Ich führe diesen Versuch deswegen an, um darzuthun, dass die brennbare Luft nicht in den Metallen schon fertig liege; denn es würde alsdann folgen, dass auch die Salpetersäure solche brennbare Luft von den Metallen scheiden könnte, so wie es mit der Luftsäure von der Kreide geschiehet. Da nun die brennbare Luft aus Hitze und Phlogiston bestehet, was ist es denn Wunder, dass diese Luft, wenn ihr Brennbares sich mit der Feuerluft verbindet, gänzlich mit der Feuerluft zu verschwinden scheint, und kein Zeichen einer Luftsäure oder dergleichen hinterläfst, (§. §. 19. 46.) *). Das blosse Wasser kann eine brennbare Luft aus Eisen hervorbringen. Dieses ist der Schaum, welcher beständig auf der Oberfläche erscheint, wenn Wasser mit Eisenfeile einige Wochen gestanden, und ein wenig umgerührt wird. Destillirt man Eisenfeile mit Salmiak und bindet eine Blase vor, so erhält man auch brennbare Luft; denn wo sollte wohl das Phlogiston im Eisen bleiben, da sich die Salzsäure mit der Eisenerde verbindet, und das flüchtige Alkali keine Gemeinschaft damit hat? Kömmt jemand, und glaubt, dass die Säuren etwas zu der Entstehung solcher brennbaren Luft beytragen können; so kann ich diesem Zweifel auch begegnen. Man mische Zinkfeile mit etwas kaustischem feuerfestem Alkali, und destillire aus einer gläsernen Retorte, so greift das Alkali die Zinkerde an, und man bekömmt in der vorgebundenen Blase

*) Wie nahe war Herr *Scheele* der Erzeugung des Wassers! *H.*

gleichfalls eine brennbare Luft; auch giebt Zink mit Salmiakspiritus digerirt, eine brennbare Luft.

Besteht das kaustische fixe Alkali aus Hitze und einem reinen Alkali, so ist leicht zu erachten, dass wenn ein brennbarer Körper zugesetzt wird, und das Alkali die Säure, womit das Phlogiston in einem solchen brennbaren Körper verbunden, stärker als diese Säure das Phlogiston anziehet, so muss eine doppelte Decomposition geschehen, und die Hitze des Laugensalzes muss mit dem Phlogiston eine brennbare Luft zusammensetzen. Mit dem Schwefel würde man seine Absicht nicht erreichen, weil dessen Säure das Phlogiston stärker an sich hält, als dass das Alkali die Vitriolsäure von seinem Brennbaren scheiden sollte. Die Kohle ist hierzu am besten geschickt, welche ein aus Phlogiston und Luftsäure bestehender Schwefel ist. Wird diese mit dem durch Kalk oder Feuer kaustisch gemachten Alkali zusammengerieben, und aus einer gläsernen Retorte in eine vorgebundene Blase über einem offenen Feuer destilliret, so erhält man eine Menge brennbare Luft, welche keine Luftsäure in sich enthält; dagegen hat das Alkali seinen kaustischen Geschmack verloren und effervescirt nunmehr mit Säuren. In diesem Versuche liegt der Grund, warum glühende Kohlen in den Oefen mit einer blauen Flamme lodern. Wer wird wohl glauben, dass diese Flamme von dem in den Kohlen noch zurückgebliebenen Oele herrühre? Wer wird wohl glauben, dass solches Oel durch die Hitze nicht längstens sollte

ausgetrieben seyn? Ich füllte eine kleine Retorte halb mit recht trockenen zerriebenen Kohlen, und band eine von Luft ausgeleerte Blase vor. Sobald die Retorte heiss geworden, wurde die Blase ausgedehnt, und wie sie am Boden glühete, wollte sie sich nicht ferner ausdehnen. Darauf liess ich die Retorte erkalten, und die Luft zog sich aus der Blase wieder in die Kohlen zurück. Diese Luft nahm etwa achtmal mehr Raum ein, als die Kohlen. Ich liess die Retorte nochmals heiss werden, und die Luft wurde wieder ausgetrieben, und, nachdem sie kalt geworden, wurde sie wieder von den Kohlen absorbiret. Ich wiederholte dieses sehr oft mit dem nehmlichen Erfolge. Diese Luft löscht das Feuer aus, und enthält ein wenig Luftsäure. Ich band eine Blase mit frischer Luft vor, nachdem die verdorbene Luft ausgetrieben war, und die Retorte am Boden noch glühete. Diese frische Luft zog sich zurück in die Kohlen, und durch die Hitze wurde sie wieder ausgetrieben, und war in verdorbene Luft verwandelt. Ich habe gefunden, dass diese Kohlen eine noch grössere Menge Luftsäure anziehen. Der zur Kohle gebrannte Weizen, und das schwarzgebrannte Hirschhorn, geben keine solche Luft. Werden aber die Kohlen, wenn sie keine Luft in der Blase mehr von sich geben, mit stärkerm Feuer getrieben, bis sie durchaus glühen, so erhält man wieder von neuem eine andere Luft. Ich trieb so lange, bis die Blase nicht mehr ausgedehnt wurde; darauf liess ich alles erkalten. Es zog sich wieder ein

Theil dieſer Luft in die Retorte zurück, doch blieb noch viel in der Baſe übrig. Dieſe mit Glühfeuer erhaltene Luft, iſt eine brennbare Luft. Ich trieb von neuem dieſe Kohlen mit ſtärkerm Feuer; ich erhielt aber nicht mehr Luft, als ſich etwa in die Kohlen bey deren Erkalten konnte eingezogen haben, welche etwa achtmal den Raum, welchen die Kohlen einnehmen ausfüllt. Ich ſchüttete ſie alſo aus der Retorte, und liefs ſie in freyer Luft etwas anglühen; darauf liefs ich ſie wieder kalt werden, und deſtillirte ſie wie vorher. Ich erhielt gleich im Anfange, noch ehe die Retorte glühete, eine Luft, welche der verdorbenen ähnlich war; wie die Kohlen glüheten, bekam ich wieder eine Menge Luft, welche inflammabel war. Ich liefs alles erkalten, und trieb wieder von neuem mit ſolcher Hitze, daſs die Retorte am Boden zu ſchmelzen anfing; ich erhielt aber nur wenige Luft. Die Kohlen müſſen alſo erſtlich in freyer Luft glühen, ehe ſie in der Retorte dieſe brennende Luft von ſich geben *). Die Kohlen enthalten ſowohl Alkali, als Kalk. Es ſind alſo zwey Anziehungskräfte, welche die Kohlen zerſtöhren. Das freygewordene Alkali, oder der Kalk, verbindet ſich mit der Luftſäure, und die durch die Retorte dringende Hitze mit dem Phlogiſton. Wenn das Alkali mit Luftſäure geſättigt iſt, ſo kann auch keine brennbare Luft mehr entſtehen, wird aber die Kohle an freyer Luft etwas verbrannt, ſo kann wieder etwas Alkali zum Vorſchein kommen,

*) Um Waſſer aus der Luft anzuziehen. *H.*

und alsdann kann in der Retorte wieder neue inflammable Luft zusammengesetzt werden. Destilliret man das schwarzgebrannte Hirschhorn mit starkem Feuer, so erhält man auch aus eben dem Grunde eine Menge brennbare Luft.

Die Kohlenflamme entstehet also, wenn die zwischen den glühenden Kohlen sich befindende Hitze mit dem Phlogiston der Kohlen, und ein Theil Luftsäure mit der Asche sich verbindet. Sie kann sich nicht sogleich entzünden, weil die zwischen den Kohlen vorhandene Feuerluft bereits mit Phlogiston von den Kohlen saturiret ist; sie muss also in die Höhe steigen, da denn diese Luft die freye Luft antrift; folglich müssen die glühende Kohlen, wenn sie grosse Oefnungen zwischen sich enthalten, auf der Oberfläche zu brennen scheinen.

Es ist merkwürdig, dass das Phlogiston, welches in gewisser Menge die Feuerluft so sehr zart ausdehnt, wie man an der Hitze und dem Lichte gewahr wird, mit mehr Phlogiston aber so grob wird, dass es sich in Gläsern aufbehalten läst. Und ob man gleich in der aus Kohlen hervorgebrachten brennenden Luft, keine, oder nur sehr wenige Luftsäure entdecken kann, und die etwa vorhandene Luftsäure durch die Kalkmilch davon geschieden hat, so wird man dennoch, nachdem die brennbare Luft verbrennt, einen guten Theil von solcher Luftsäure bemerken können. Hieraus ist zu sehen, dass diese brennbare Luft etwas Kohle mit flüchtig gemacht hat; so wie die Arsenik-

säure, unter der Digestion mit Zink, eine brennende Luft erzeuget, welche etwas Arsenikregulus enthält. Sollte wohl diese so zart aufgelöste Kohle sich mit dem Blute vermischen und die Ursache des gefährlichen Kohlendunstes seyn? *)

§. 97.

Die stinkende Schwefelluft.

1) Ich mischte feingeriebenen ungelöschtem Kalk mit eben so viel geriebenen Schwefel, und glühete solches in einer kleinen gläsernen Retorte, vor welche ich eine luftleere Blase gebunden hatte. Es stieg etwas Schwefel in den Hals, aber keine Luft kam zum Vorschein. Ich goss Salzsäure auf diese Schwefelleber; es fing an stark zu effervesciren, und gab dabey einen starken hepatischen Geruch von sich. Diese Mischung wurde nur wenig warm.

2) Ich mischte feingeriebenen Braunstein mit eben so viel pulverisirten Schwefel und glühete dieses in einer Retorte, an der ich eine Blase vorgebunden hatte. Der überflüssige Schwefel sublimirte sich, und in der Blase erhielt ich einen flüchtigen Schwe-

*) Das Gegentheil von der hier niedergeschriebenen Meynung des Herrn Scheele: nehmlich dass die Metalle desto mehr Hitze enthalten, je mehr sie Brennbares bey sich führen, hat Crawford erwiesen.

Priestley hat aus den Metallen in verschlossenen Gefässen, welche mit Queckfilber gefüllt waren, entzündbare Luft herausgezogen, welches diesen Theil von Scheelens Lehrgebäude geradezu widerlegt.

A. d. Hrn. Kirwan.

felſpiritus. Das Reſiduum hatte eine grünliche Farbe; es ſchäumte mit Säuren und roch hepatiſch.

3) Ich bereitete ein kauſtiſches Alkali aus Weinſtein und Kalk, welches mit Säuren zwar ſehr heiſs wurde, aber nicht effervefcirte, und ſchmelzte es mit Schwefel in einem verdeckten Tiegel zu Hepar. Dieſe Schwefelleber ſchäumte ſtark mit Säuren, und wurde nur wenig warm.

4) Ich ſammlete dieſe Luft von den vorhergehenden Schmelzungen, jede für ſich in einer Blaſe, ſie hatte folgende Eigenſchaften: 1) Präcipitirte ſie das Kalkwaſſer nicht. 2) Wurde ſie vom Kalkwaſſer in ziemlicher Menge abſorbiret, welches einen ſtarken hepatiſchen Geruch bekam, und etwas ſüſslich ſchmeckte. 3) Ein brennendes Licht, welches ich in ein mit dieſer Luft angefülltes Glas hineinbrachte, wurde ſogleich ausgelöſcht. Wird der dritte Theil des Glaſes damit angefüllt, und der übrige mit ordinairer Luft, und man fährt alsdann mit einem Lichte hinein, ſo entzündet ſich dieſe ſtinkende Luft, und das Glas wird mit einem weiſsen dicken Nebel angefüllt; dieſe Luft riecht alsdann ſtark nach flüchtigem Schwefelſpiritus, und es ſetzt ſich ein weiſses Pulver, welches Schwefel iſt.

5) Ich miſchte Kohlenſtaub mit Schwefel zuſammen, und deſtillirte ſolches in einer leeren Blaſe. Erſtlich erhielt ich eine verdorbene Luft; darauf band ich eine andere Blaſe vor, und trieb ſtärker; da erhielt ich eine ſtinkende Schwefelluft, welche mit den vor-

hergehenden in allen gleich war. Um zu ſehen, ob die bloſse Hitze mit dem Schwefel dieſe Art Luft hervorbringet, ſo wie eben dieſe Hitze, mit Phlogiſton verbunden, die brennende Luft hervorbringt, legte ich ein Stück Schwefel in eine Retorte, vor welche ich eine Blaſe gebunden hatte, und unterhielt den Schwefel eine halbe Stunde in ſtarkem Kochen. Die Luft in der Retorte hatte ſich weder vermehrt, noch vermindert, und war in verdorbene, aber in keine ſtinkende Schwefelluft verwandelt worden. Es muſs alſo das Phlogiſton der Kohlen etwas zur Sache thun.

6) Ich füllete eine Retorte mit einer brennbaren Eiſenluft, in welche ich etwas Schwefel gelegt hatte, und lieſs den Schwefel kochen, wie vorher; ich ſtellete die Retorte ſowohl in dieſem, als in dem vorhergehenden Verſuche ſo, daſs der ſich im Halſe ſublimirte Schwefel wieder von der Hitze niederſchmelzen muſste. Die Luft in dieſer Retorte war zwar nach dem Erkalten ſtinkend, ſie löſste ſich aber nicht in Waſſer auf. Es ſcheint, daſs hier in dieſer brennbaren Luft zu viel Phlogiſton vorhanden iſt, welches die Aufloſung hindert.

7) Dieſe brennende Schwefelluſt ſcheinet eine Zuſammenſetzung aus Hitze, Phlogiſton und Schwefel zu ſeyn *).

Ich füllte ein Glas mit dieſer Luft, goſs ein wenig von der rauchenden Salpeterſäure hinein, und

*) Nach Lavoiſier beſtehet ſie aus einer Auflöſung des Schwefels in inflammabler Luft. *H.*

ſezte einen genau ſchlieſsenden Kork darauf. Sogleich wurde das Glas mit rothen dicken Dünſten angefüllt. Eine halbe Stunde nachher wendete ich das Glas um, hielt es unter Waſſer und zog den Kork heraus; das Waſſer ſtieg alſobald in das Glas, welches davon auf drey Viertel angefüllet wurde, und mit etwas Schwefel vermiſcht war.

8) Ich wiederholte dieſen Verſuch noch einmal; ich füllte nemlich ein Glas mit dieſer Luft, tröpfelte etwas von der rauchenden Salpeterſäure dazu; bloſs daſs ich die Kugel eines Thermometers in dieſem Glaſe ſetzte. Gleich darauf fing der Spiritus an zu ſteigen, und es präcipitirte ſich ein gelbes Pulver, welches Schwefel war.

9) Aus *No.* 4. iſt zu ſehen, daſs, nachdem dieſe Luft verbrannt war, ſich gleichfalls ein Schwefel präcipitiret hatte. Dieſes muſs der flüchtige Schwefelſpiritus verurſacht haben, welcher ſich von demjenigen Theil Schwefel, der in Brand gerathen war, geſchieden hat.

Ich füllte ein Glas mit dieſer ſtinkenden Schwefelluft, goſs darein ein wenig von dem flüchtigen Schwefelſpiritus und vermachte es genau. Eine halbe Stunde nachher war das Glas inwendig mit einer gelben Schwefelhaut überzogen, und die Luft war gröſstentheils abſorbiret. Ich wiederholte eben dieſen Verſuch, ſetzte ein Thermometer in das Glas, und ſahe, daſs der Spiritus merklich ſtieg.

Ich goſs etwas Arſenikſäure in dieſe Schwefelluft. Die Säure wurde gelb und es präcipitirte ſich ein

ein wahres Auripigment. Der dephlogiſtiſirte Spiritus Salis abſorbiret auch dieſe Luft, und der Schwefel präzipitiret ſich. Die Salzſäure aber ändert ſie nicht.

Ich glaube alſo, daſs, wenn dieſer Luft das Phlogiſton, welches das Verbindungsmittel zwiſchen dem Schwefel und der Hitze iſt, entzogen wird, ſo wird die ganze Luft dekomponiret. Die Hitze muſs ſich ſcheiden, und der Schwefel wird präzipitiret. Hieraus iſt auch abzunehmen, daſs der flüchtige Schwefelſpiritus eine Anziehung zum Phlogiſton haben muſs.

Da die Alkalien ſowohl als der Kalk, den Schwefel nicht auflöſen können, woferne ſie nicht kauſtiſch ſind, ſo muſs die Hitze, welche dieſe Salze bey ſich führen, die Haupturſache ſeyn, daſs ſie mit dem Schwefel zuſammenhangen. Wenn nun eine Art Säure, z. E. die Salzſäure, dazu kommt, ſo verbindet ſich dieſe mit der Kalkerde oder dem Alkali; ſogleich wird die Hitze loſs, und da man dieſe nicht fühlet, ſo muſs ſie eine neue Verbindung eingehen; da ſie ſich aber mit dem gleichfals ſich ſcheidenden Schwefel nicht vereinigen kann, es ſey dann, daſs mehr Phlogiſton hinzukommt (*No.* 5.), ſo ziehet dieſe Hitze ſolches von einem Theil Schwefel an ſich, und vereiniget ſich

alsdann mit so viel losgewordenem Schwefel, als, um eine stinkende Schwefelluft hervorzubringen, nöthig ist. Diese Meynung wird dadurch noch deutlicher, weil man allemal entweder Gyps oder Tartarus vitriolatus, wie auch Spiritus vitrioli volatilis in der Lauge antrift, nachdem der Schwefel präzipitiret worden ist: welches auch eine nothwendige Folge ist, wenn ein Theil Schwefel bey dieser Lufterzeugung dekomponiret wird. Giefst man zu einer Schwefelauflösung in Alkali viel Säure auf einmal, so entstehet weniger stinkende Luft, und man wird ein dünnes Oel in dieser Mischung gewahr; doch dieses Oel hält sich nicht beständig flüssig, sondern wird an freyer Luft bald dick und hart. Es scheinet, dafs die viele Säure das Alkali zu geschwinde raubet, und da alsdann keine, oder nur eine geringe Dekomposition des Schwefels möglich ist, so erhält die Hitze hier zu wenig Phlogiston, um den schweren Schwefel in einen Luftähnlichen Dunst auszudehnen; es ist nur blos der Anfang dazu gemacht; es entstehet ein Oel.

Die Entstehung einer solchen Schwefelluft, aus Fettigkeiten und Schwefel, mufs eben dieselbe Ursache zum Grunde haben. Ich destillirte in einer Retorte eine Mischung von Baumöl und Schwefel, und hatte eine Blase vorgebunden. Sobald es zum Kochen kam, wurde die Blase ausgedehnt. Ich erhielt

eine ſtinkende Schwefelluft. Hier iſt Schwefel, Phlogiſton und Hitze zuſammen; was iſts denn Wunder, daſs ſolche Luft zuſammengeſetzt wird? Wer mit dieſer Luft Verſuche anſtellen will, der wird folgende Art als die beſte finden. Man ſchmelze drey Unzen zarte Eiſenfeile mit zwey Unzen Schwefel in einer Retorte zuſammen; man unterhalte die Hitze ſo lange, bis kein Schwefel mehr in den Hals ſteigen will; wenn alles erkaltet, zerſchlage man die Retorte; man wird finden, daſs das Eiſen eine Unze am Gewichte zugenommen hat. Dieſes geſchwefelte Eiſen ſolviret ſich mit ſtarkem Brauſen in den Säuren, und man erhält lauter ſtinkende Schwefelluft, ohne daſs etwas Schwefel zurückbleibt. Hier hat ſich während dem Zuſammenſchmelzen das überflüſſige Phlogiſton vom Eiſen geſchieden, und mit der Hitze des Feuers verbunden; dieſes iſt die Urſache des erſcheinenden Lichtes (§. 81.). Das zurückgebliebene Phlogiſton iſt eben die Proportion, welche ſich mit der Hitze des Eiſens verbindet, und mit dem zugleich, durch Hülfe der Vitriolſäure, loſsgewordenen Schwefel, eine ſtinkende Schwefelluft zuwege bringet (*No.* 6.) *).

*) Dieſe Luftart iſt zuerſt vom Herrn Scheele entdeckt; und wie es ſcheint von keinem andern Naturforſcher noch bis jetzt

unterſucht worden. Ich halte ſie für eine Auflöſung des Schwefels in der Vitriol- oder Salzſäure †).

Anm. d. Hrn. Kirwan.

†) Neuern Verſuchen zufolge, iſt dieſe Luft nichts anders, als eine Auflöſung des Schwefels in inflammabler Luft. Herr Lavoiſier nennt ſie Gaz hydrogène ſulfuriſée. H.

Fernere Verſuche
über
Luft, Feuer und Waſſer *).

Ich habe zwar ſchon vor einigen Jahren eine Theorie über dieſe Materie, welche ich aus einer Reihe von eignen Erfahrungen herleitete, in meiner Abhandlung von Luft und Feuer **) bekannt gemacht; da aber zu eben der Zeit, und nachher, die Lehre vom Feuer ein Hauptgegenſtand der gröſsten Phyſiker in Europa geworden; was war es Wunder, daſs auch zugleich eine Menge neuer Erſcheinungen ans Licht gebracht wurden, welche jedoch meiner Theorie gar nicht zuwider ſind, ſondern ſolche vielmehr beſtätigen.

Die Erzeugung oder neue Zuſammenſetzung der Hitze und des Lichts, welche ich aus einer Verbin-

*) *a*) Crells chem. Annal. fürs Jahr 1785. 1. B. S. 229. u. 291.
b) *Scheele opuſcul. chemic. & phyſic. Vol. I. Pag.* 177. *&c.* H.

**) Siehe die erſte Abhandlung dieſes Bandes. *S.*

dung der Feuerluft mit mehr und weniger Phlogifton herleitete, erhielt eben nicht vielen Beyfall; allein konnte ich denn natürlicher Weife anders fchliefsen (da ich eine Mifchung aus Feuerluft und brennbarer Luft nach ihrer Entzündung verfchwinden fah *)), als dafs die Feuerluft in Verbindung mit dem Brennbaren durchs Glas gehen müffen, weil aufferhalb des Glafes, in welchem die Verbrennung gefchahe, nichts anders, als Hitze und Licht konnte entdeckt werden. Auch im Waffer, über welchem die Entzündung in verfchloffenen Gefchirren gefchahe, konnte ich, ungeachtet ich diefe Verfuche auf verfchiedene Art veränderte, gar nichts fremdes entdecken. Von diefen Gedanken eingenommen, fiel mir niemals ein, das Rückbleibfel nach der Verbrennung des Phosphors zu wägen; denn ich glaubte, es könnte, wo nicht weniger, doch gewis nicht mehr, als der Phosphorus, wägen, weil fo viel Feuerluft bey diefer Verbrennung zu verfchwinden fchien. Es fand aber Hr. Lavoifier, dafs diefe zurückbleibende Säure eben fo viel am Gewichte zugenommen hatte, als die Feuerluft, in welcher der Phosphorus verbrannt war, wog. Daher bildete ich mir ein, dafs diefe vermehrte Schwere, fowohl der mit diefer Säure verbundenen Hitze, als auch der in der Luft allemal fich befindenden Wäfsrigkeiten zuzufchreiben wäre; es fchien mir doch aber, dafs diefes fchwerlich zureichen könnte, das ganze Gewicht der verlohrnen Feuerluft zu erfetzen. Die ver-

*) Meine Abhandl. von Feuer u. Luft. §. 45. 46. *A. d. Verf.*

mehrte Schwere der metalliſchen Kalke ſchrieb ich auch der angezogenen Hitze zu. Ich fand aber doch nachher über dieſe Meynung bey mir eine kleine Unzufriedenheit, und dieſes aus verſchiedenen Urſachen. Aber auch eben ſo iſt es beſchaffen, wenn ich die Wiederherſtellung der metalliſchen Kalke, und die Wiedererzeugung des Schwefels und Phosphorus, nach den neueſten Erfahrungen unſerer beſten Naturkenner und Scheidekünſtler — Männer, die ich äuſserſt verehre — zu erklären ſuche. Es entſtehen bey mir ſo viele Zweifel, daſs ich, ehe ich mich es verſehe, in ein Labyrinth gerathe, aus welchem ich kaum heraus zu kommen im Stande bin. — Nur die genaue Beobachtung eines Lavoiſiers iſt es, welche mir aus dem Traum geholfen: wie oft habe ich nicht die Miſchung der brennbaren und der Feuerluft verbrannt, und habe auch allemal Feuchtigkeiten im Glaſe wahrgenommen, ſobald die Entzündung vor ſich gegangen war; ich glaubte aber, daſs, da die Luft beſtändig Wäſsrigkeiten bey ſich führt, auch die brennbare Luft etwas Feuchtigkeit aus der Vitriolſäure mit ſich führen konnte; ja, es könne auch die Lichtflamme ſelbſt bey Entzündung dieſer Luft Feuchtigkeit von ſich geben, weil der Rauch oder die Flamme ſogleich, nachdem der Knall geſchehen, von der äuſsern Luft wieder zurück, gegen die Oefnung des Kolbens getrieben wird; weswegen auch die Luft in dem Kolben, nachdem die Entzündung geſchehen, nach Talgrauch riecht.

Erſter Verſuch. Um nun in dieſer Sache Gewiſsheit zu erhalten (ob ich gleich an der Wahrheit der Erfahrung der Herrn Lavoiſier und Cavendiſh gar nicht zweifele), füllte ich eine ſtarke Flaſche, in welcher etwa ſechszehn Unzen Waſſer Raum hatten, mit gröblich zerſtoſsener Pottaſche an, lieſs Dreyviertel davon in eine Blaſe laufen, welche brennbare Luft enthielt, und darauf verſtopfte ich das Glas genau. Nach vier und zwanzig Stunden lieſs ich die noch übrige Pottaſche aus der Flaſche in eine andere Blaſe laufen, welche reine Feuerluft enthielt, (dieſe Feuerluft hatte ich den Tag zuvor aus Salpeter getrieben, und in die vor der Retorte gebundene Blaſe hatte ich eine Handvoll zerſtoſsene Pottaſche gethan) und darauf fuhr ich mit einem glühenden Drath in die Oeffnung der Flaſche. Sobald der Knall vorbey war, ſahe ich die Flaſche inwendig mit Feuchtigkeit überzogen, ſo wie ungefehr der ſogenannte Schweiſs auf den kalten Fenſterſcheiben in warmen Zimmern. Nun war ich überzeugt, daſs dieſe Feuchtigkeit mit der Feuerluft als ein wahrer Beſtandtheil muſs verbunden ſeyn; denn die brennbare Luft hält gewis nichts davon, wegen ihrer ſo groſsen Leichtigkeit, in ſich, und was dieſe beyden Luftarten etwa mechaniſch gemiſcht davon enthalten können, das wird durch die Pottaſche ſehr gut davon geſchieden *). Herr Lavoiſier und Caven-

*) Die Pottaſche, ungelöſchter Kalk, Pyrophorus, Vitriolöl &c. machen die Luft in einer verſchloſſenen Flaſche ſo trocken, daſs, wenn man ein Stück Papier, auf welches mit Kobold-

diſh haben die erhaltene Wäſsrigkeit, welche nach Verbrennung beyder Luftgattungen entſtanden, gewogen, und befunden, daſs das Gewicht dieſes Waſſers mit dem Gewichte der verſchwundenen Luftarten einerley geweſen. Es iſt aber auch ſehr wahrſcheinlich, daſs beyde Luftgattungen etwas Feuchtigkeit bey ſich haben können, welche nicht zu ihrer Miſchung gehört, und welche ſich gleichfals zu dem Grundwaſſer, nach dem Entzünden, geſellet, und die Schwere alſo ein wenig vermehren kann: es iſt auch möglich, daſs ein in Luft ähnlicher Geſtalt ausgedehnter Körper, eine etwas gröſsere Schwere erhalten kann, wenn er wieder in feſter Geſtalt erſcheint. Es kommt mir alſo ſehr glaublich vor, daſs das verloren gegangene Feuer auch eine, obwohl ſehr geringe, Schwere haben muſs; ich verſtehe aber unter dieſem Feuer nicht nur die ſchon in dieſen Luftgattungen vorhandene ſpezifiſche Hitze (denn dieſe iſt, meiner Meynung nach, nur als zufällig zu betrachten); ſondern das Feuer, welches erſt, durch die Verbindung des Grundweſens in der Feuerluft mit dem Phlogiſton, zuſammengeſetzt wird. Ich bin daher ganz abgeneigt, zu glauben, daſs das Waſſer aus dem Grundweſen der Feuerluft und Phlogiſton beſtehe; denn

dinte geſchrieben iſt, darin aufhängt, die Schrift grün wird; auch kalzinirt dieſe trockne Luft Alaun, Borax, Glauberſalz, mineraliſches Alkali, Eiſenvitriol; das Vitriolöl macht die Luft am geſchwindeſten recht trocken. *A. d. Verf.*

dieſes Waſſer wird aus obigem angeführten Verſuche des Hrn. Lavoiſiers wirklich niedergeſchlagen, nachdem das Grundweſen der Feuerluft, welches dieſes Waſſer zuvor als ein Beſtandtheil, aufgelöſt hat, ſich mit Phlogiſton verbunden, zu welchem es eine weit ſtärkere Verwandſchaft hat.

Ich betrachte alſo die Feuerluft als ein elaſtiſches Fluidum, beſtehend aus einem allgemeinen, nicht elaſtiſchen Grund oder Salzweſen (Principium ſalinum), einer gewiſſen, obwohl nur geringen Menge Phlogiſton, und aus einer gewiſſen Quantität Waſſer. Das Salzweſen ſpielt die Hauptrolle in der ſtarken Verwandſchaft dieſer Luftart zum Phlogiſton, und in der Entſtehung des Feuers. Es iſt auch ſehr wahrſcheinlich, daſs wenn wir die Salpeterſäure gänzlich vom Waſſer entledigen könnten, ſo würde dieſe Säure dem Salzweſen ſehr nahe kommen. Die Hitze und die vielen Lichtgattungen ſind, meines Erachtens, nichts anders, als ſo viele Verbindungen dieſes Weſens mit mehr oder weniger Phlogiſton. Das Phlogiſton iſt die Urſache der Elaſtizität der Luft; es können auch alle Säuren durch dieſen Grundſtoff flüchtig und elaſtiſch gemacht werden. Die Wärme in der Luft iſt nur, wie geſagt, als zufällig anzuſehen, denn dieſe kann durch die Luftpumpe vermehrt und vermindert werden, ſo wie ein Schwamm vom Waſſer kann angefüllt werden, und durch deſſen Zuſammendrücken wieder leer wird, und dennoch beſtändig der nemliche Schwamm iſt

und bleibt, auch haben die Hitze Licht und Wärme, ihre elaſtiſche Eigenſchaften blos dem Phlogiſton zu danken. — Das Waſſer iſt die Haupturſache der Schwere der Luft; denn das Salzweſen und das Phlogiſton, müſſen wohl nicht viel wiegen, weil die brennbare Luft nur wenig Gewicht hat, und ſolche aus dem Salzweſen und viel Phlogiſton beſteht, oder welches das nemliche iſt, aus Hitze und Phlogiſton; denn Waſſer kann dieſe Luft nicht als einen Beſtandtheil bey ſich führen; weil man dieſe Luft auch durch bloſse Hitze aus den Metallen erhalten kann. Dieſes nun zum Voraus geſetzt, laſſe man die brennbare Luft mit Feuerluft in Entzündung gerathen; das Grundweſen, oder, welches ich für einerley halte, das Salzweſen der Feuerluft zieht ſogleich das Phlogiſton der brennbaren Luft an; hieraus wird ſowohl Hitze als Licht zuſammengeſetzt. Die ſpezifiſche Hitze beyder Luftgattungen, wird zugleich mit in Freyheit geſetzt; dieſes Feuer *) dringt wegen ihrer Subtilität und Elaſtizität durchs Glas. Das von der Feuerluft und dem Salzweſen verlaſſene Waſſer, welches wegen ihrer gröbern Theilchen und Schwere nicht mit dem Feuer durchs Glas treten

*) Durch das Wort: Feuer, verſtehe ich allemal eine Zuſammenhäufung aus Hitze und Licht, von welchen elaſtiſchen Subſtanzen letztere mehr Phlogiſton, als erſtere enthält; ſiehe meine Abhandl. §. 76. es iſt alſo eine Subſtanz, aus zwey Elementen beſtehend. Elementariſches Feuer iſt alſo, dieſem Begrif nach, eine gar nicht ſich paſſende Benennung.

Anm. d. Verfaſſers.

kann, mufs demnach zurückbleiben, und in Tropfen fich zufammen begeben. Nach diefer Erklärung fcheinen mir die übrigen Phänomene, welche die Feuerluft mit den bekannten phlogiftifchen Körpern hervorbringt, leicht begreiflich zu feyn, nur dafs man folgenden Satz annimmt: Die Säuren und metallifchen Erden haben in ihrem reinften Zuftande (in diefem Zuftande haben wir fie vermuthlich noch nie gefehen) eine fehr ftarke Anziehung zu einer gewiffen Quantität Waffer, wenn fie ihres Phlogiftons entblöfst find; und umgekehrt, diefe Säuren und metallifchen Erden laffen diefes fo feftgehaltene Waffer wieder fahren, fobald diefelben mit dem Phlogifton in Verbindung gehen. — Was die Säuren betrift, fo ift bekannt, dafs diefelben entweder niemals ohne Waffer find, oder wo fie trocken find, folches ftark an fich aus der Luft ziehen. Mit den metallifchen Erden hält zwar der augenfcheinliche Beweis etwas fchwerer; aber da man fie als fo viele Arten von fixen Säuren betrachten kann (ich will hier nicht einmal den Beweis von der Säure des Arfeniks und des Wafferbleyes anführen, da er zu bekannt ift), fo ift es fehr wahrfcheinlich, dafs fie fich mit etwas Waffer auch genau genug verbinden können. Zufolge diefes Satzes, welchen ich doch für etwas mehr, als eine blofse Hypothefe, halte, verbrenne man z. B. ein Stück Phosphorus: das Salzwefen in der Feuerluft verbindet fich mit fo viel Phlogifton, als zum Feuer nöthig ift; diefes Feuer zugleich mit der fpezififchen

Hitze, welche dieſe Luft zuvor eingeſogen, verſchwindet; das Waſſer aber, welches von dieſem Salzweſen nun verlaſſen iſt, verbindet ſich mit der Säure des Phosphorus; und da haben wir denn die Urſache der vermehrten Schwere.

Zweyter Verſuch. Ich bereitete mir eine ganz trockne Feuerluft, wie ich bereits im erſten Verſuche angeführt habe; mit dieſer füllte ich einen Kolben, welcher zuvor mit trocknem und ſtaubfreyen Sande angefüllt war. In dieſem Kolben liefs ich eine durchaus glühende Kohle ſo lange brennen, bis ſie verlöſchte. Nach dem Erkalten fand ich gar keine Spur von Feuchtigkeit in dem Kolben, aber in der Stelle der Feuerluft hatte ich nun eine Menge Luftſäure. Hieraus folgt, daſs die Luftſäure, wenn ſie ſich mit Phlogiſton verbindet (denn ſo iſt ſie, wie bekannt, in der Kohle zugegen), ihr Waſſer fahren läſst, wenn ſie ſich aber davon ſcheidet, und ihre vorige Elaſtizität wieder annimmt, ihr Waſſer, welches als ein ihr in dieſem Zuſtande zugehöriger Beſtandtheil anzuſehen iſt, aus der Feuerluft wieder anzieht.

Dritter Verſuch. Ich verbrannte etwas Schwefel in einem Kolben; nach Verlauf von zwey Stunden (denn eher ſetzt ſich der Rauch nicht) fand ich, daſs ſich an den innern Wänden hin und wieder Feuchtigkeit geſetzt hatte.

Vierter Verſuch. Hierauf goſs ich etwas Vitriolöl in einen Kolben, verſtopfte ihn genau, nachdem ich eine Streife Papier, auf welches mit ſympatheti-

fcher Tinte gefchrieben war, darin aufgehangen hatte; der Kolben hielt etwa vierzig Unzen Waffer. Nach Verlauf einer halben Stunde war die grüne Farbe der Schrift fchon fichtbar, demungeachtet liefs ich diefen Kolben vier und zwanzig Stunden ftehen. Darauf liefs ich etwas Schwefel in einem kleinen eifernen Löffel in diefer Luft verbrennen. Nachdem der Löffel wieder herausgenommen war, verftopfte ich ihn ganz genau, fand aber nachher nicht die geringfte Feuchtigkeit. Wie ich diefen Kolben umgewandt in ein Gefäfs mit Waffer fetzte, ftieg ein Theil davon in den Kolben; ein Beweis, dafs das Waffer die Vitriolluft in fich fchluckte.

Fünfter Verfuch. Als ich eben diefen Verfuch noch einmal wiederholte, und an die äufsere Seite des Kolbens, an welche ich die inwendige Schwefelflamme fchlagen liefs, einen mit kaltem Waffer nafs gemachten Schwamm hielt; fo fand ich doch, nachdem alles klar geworden war, dafs an diefer Stelle etwas, obwohl fehr wenig Feuchtigkeit fich gefetzt hatte. Es fcheint alfo auch gewifs zu feyn, dafs das Waffer als ein Beftandtheil der Vitriolluft mufs angefehen werden; und es fcheint, dafs auch diefe Luft, fo wie auch die Luftfäure, eben fo viel davon enthält, wie eine gleiche Maffe Feuerluft. Mit der Kalzination der Metalle ift es eben fo befchaffen: Die Feuerluft zieht ihr Phlogifton an fich, und ihre Erde das Waffer diefer Luft. Alfo haben wir auch hier die Urfache von der vermehrten Schwere der metalli-

ſchen Kalke. Nun ſollte man billig bey ihrer Reduktion, mit oder ohne zugethanes Phlogiſton, dieſes ſo feſt mit ihr verbundene Waſſer wieder darſtellen: aber dieſes geſchiehet auch nicht.

Sechster Verſuch. Ich glühte Kohlenſtaub in einer kleinen gläſernen Retorte; und in einem Tiegel glühete ich eine halbe Unze Mennige, weil ich glaubte, daſs dieſer metalliſche Kalk eben ſowohl etwas Feuchtigkeit, als er würklich Luftſäure aus der Luft annimmt, an ſich ziehen könnte. Dieſe noch heiſse Mennige that ich zu den glühenden Kohlen in der Retorte, ſchüttelte es geſchwinde zuſammen, und legte vor deſſen langem Halſe eine kleine Flaſche. Die Wiederherſtellung des Bleykalks gieng ſogleich vor ſich, und es wurde viel zarter Kohlenſtaub von der heftigen Ausdehnung der Luftſäure in den Hals der Retorte geblaſen: aber in meiner kleinen Vorlage, welche beſtändig kalt blieb, merkte ich keine Feuchtigkeit, auch nicht im Halſe der Retorte. Hieraus ſchlieſse ich, daſs ſich das Waſſer von dem Bleykalke mit der vom Phlogiſton befreyeten Luftſäure verbunden, und ihr die bekannten Eigenſchaften dieſer Säure mitgetheilt hat. Ich fand die kleine Vorlage beynahe gänzlich mit Luftſäure angefüllt. Betreffend die Wiederherſtellung des durch Feuer allein bereiteten rothen Queckſilberkalkes, vermittelſt der bloſsen Hitze; ſo ſollte man glauben, daſs ſich das Waſſer doch augenſcheinlich von dieſem Kalke ſcheiden müſſe. Die Erfahrung aber beweiſt

das Gegentheil: und wie sollte dieses auch möglich seyn; denn die durch die Retorte dringende Hitze wird von dem Kalke der edlen Metalle zersetzt, denn die Hitze besteht, wie bereits gesagt, aus dem Salzwesen, und einem guten Theile Phlogiston; nun verbindet sich dieser Quecksilberkalk mit einem Theile des Phlogistons der Hitze, und das Salzwesen, welches bey dergleichen Arbeit allemal ein wenig Phlogiston zurückhält, mit dem von diesem Kalke verlassenen Wasser: und sogleich wird die Feuerluft wieder von neuem zusammengesetzt *).

Sieben-

*) Es scheint bey einer flüchtigen Betrachtung unbegreiflich zu seyn, wie eben die Hitze, welche bey der Kalzination des Quecksilbers in freyer Luft aus dem Phlogiston des Quecksilbers und dem Salzwesen der Feuerluft zusammengesetzt wird; wie eben diese Hitze, sage ich, nachher dem Kalke sein verlornes Phlogiston wieder geben kann. Es ist aber zu merken, dass hier drey Ursachen zugleich diese Wiederherstellung bewürken. Einmal wird die Anziehung, welche dieser Kalk zum Wasser hat, durch eine weit stärkere Hitze, als nöthig ist, um ihn zu dephlogistisiren, sehr verringert; nachher kommt auch die starke Anziehung dieses Kalkes zum Phlogiston hiermit ins Spiel, und drittens muss die Verwandschaft des, bey dieser Reduktion halb dephlogistisirten Salzwesens zum Wasser, (um sich aus Hitze in Feuerluft zu verwandeln) mit in Betrachtung kommen. Diese drey Umstände nun würken hier auf einmal und daher muss die Reduktion erfolgen. Mit der Wiederherstellung der übrigen metallischen Kalke durch blosse Hitze, ist es auf die nemliche Art beschaffen; diese haben ihr, bey sich fest vereinigtes, Wasser aus dem Auflösungsmittel angezogen. Werden diese Kalke aus ihren Auflösungsmitteln mit dem

Siebenter Verſuch. Wie ich dieſe Reduktion des Queckſilberkalks mit Kohlenſtaub in einer Retorte auf dieſelbe Art, wie ich von der Mennige erwähnt habe, anſtellte (den Queckſilberkalk erhitzte ich zuvor in einem Tiegel ſo ſtark, daſs er rauchte), entzündete ſich der Kohlenſtaub in der Retorte recht helle, aber gar keine Wäſsrigkeit konnte ich in dem kalten Rezipienten gewahr werden; Luftſäure aber war genug da. Es wird gewis nicht ſo leicht ſeyn, das Waſſer, welches die vermehrte Schwere der metalliſchen Kalke verurſacht, wieder in ſeiner reinen Geſtalt herzuſtellen; denn allemal geſchiehet die Wiederherſtellung nach einer doppelten Verwandſchaft. — Sollte dies vielleicht mit gefeilten Metallen und Queckſilberkalk erfolgen? Keinesweges.

Achter Verſuch. Denn hier attrahiren dieſe Metalle das Waſſer von dem Queckſilberkalk, und ihr verlaſſenes Phlogiſton reduzirt das Queckſilber. Die Metalle werden nach dieſer Methode wirklich kalzinirt, wie ich mit ganz reinem Kupferfeil und Queckſilberkalk erfahren habe.

von Luftſäure geſättigten Laugenſalze niedergeſchlagen; ſo behält die mit ihnen verbundene Luftſäure ſo viel Waſſer, als zu ihrer luftigen Natur nöthig iſt, ſo wie die Luftſäure im Kalkſpathe und andern Erdarten; denn wie bereits angemerkt, ſo verliert dieſe Säure nur alsdann ihr eigentliches Waſſer, wenn ſie mit Phlogiſton in den Kohlen oder Reiſsbley verbunden iſt, ſo wie die andern mineraliſchen und metalliſchen Säuren es auch thun.

Anmerk. des Verfaſſers.

Neunter Versuch. Mit Schwefel? Auch nicht; mein Versuch war gleichfals fruchtlos. Ich erhielt bey einer Destillation eines recht trocknen Bleykalks (oder Mennige) mit Schwefel, eine Menge Vitriolluft, welche das Wasser als ein Bestandtheil in ihrer Mischung führt. Ich wurde von keiner Feuchtigkeit in dem Rezipienten etwas gewahr. Auf welche Art die Vitriolluft hier entstehet, habe ich in meiner frühern Abhandlung von Luft und Feuer §. 81. gezeigt.

Zehnter Versuch. Betreffend die Verkehrung der Salpetersäure in Feuerluft; so ist die Ursache dieses Phänomens eben nicht schwer zu erklären. Der Salpeter kann in verschlossenen Gefäsen durch blosse Hitze alkalisirt werden, und während dieser Operation scheidet sich eine grosse Menge Feuerluft. Man siehet den Salpeter, so lange er dunkel glühet, in beständigem Kochen, wenn diese Arbeit in einer gläsernen Retorte angestellt wird. Nach einer halben Stunde hört dieses Kochen aber gänzlich auf, obgleich die Hitze mit selbigem Grade anhält. Untersucht man den Salpeter, nachdem er kalt geworden, so findet man die Säure stark phlogistisirt, und man kann sie mit vegetabilischen Säuren austreiben; im übrigen ist dieser geglühete Salpeter noch ein vollkommnes Neutralsalz *). Hier wird also während der Glühung die

*) Das Phlogiston, welches die Salpetersäure in dieser Glühung annimmt, kommt sicher von der zerstörten Hitze her; denn deswegen erhält man die Feuerluft. Hr. Kirwan sagt in seinen Anmerkungen über meine Abhandlungen von Luft und

Hitze zerſetzt; der gröſste Theil ihres Phlogiſtons verbindet ſich mit der Salpeterſäure, und das Waſſer die-

Feuer S. 229. daſs in dieſer Operation das Phlogiſton im feuerfeſten Laugenſalze die Salpeterſäure phlogiſtiſire — ob er gleich auch Beaumé mit zu Hülfe nimmt, um das Daſeyn des Phlogiſtons in dieſem Laugenſalze zu beweiſen, ſo muſs ich es doch noch bezweifeln. Denn es iſt nicht ſo leicht bewieſen. Es iſt nemlich kein Prozeſs in der Chemie bekannt, durch welchen man ein ſcheinbares Phlogiſton in den fixen Laugenſalzen erkennen kann. Ich habe in einer andern Abſicht wohl funfzigmal dephlogiſtiſirte Salpeterſäure über Queckſilberkalk abgezogen, und jedesmal friſche Salpeterſäure genommen, und zuletzt bey jeder Abziehung ſowohl rothe phlogiſtiſirte Salpeterſäure, als auch Feuerluft, erhalten. So gehet es auch mit andern abſorbirenden Erden zu, wenn ſie auf die nemliche Art mit reiner Salpeterſäure behandelt werden. Solte nicht das Laugenſalz, ſo wie auch der Queckſilberkalk, auf dieſe Art traktirt, merkwürdige Veränderungen erleiden, wenn man ihnen ſo viel Phlogiſton benehmen könnte? und doch findet man dieſes nicht! Man wird ſich alſo nicht wundern, daſs ich noch an dem Daſeyn des Phlogiſtons in dem feuerbeſtändigen Laugenſalze zweifele, bis es völliger bewieſen iſt. Ich wiederholte Herrn Prieſtleys Verſuch, die Salpeterſäure in Feuerluft oder ſogenannte dephlogiſtiſirte Luft zu verwandeln. Ich goſs etwas von einer ganz weiſsen dephlogiſtiſirten Salpeterſäure, die ſehr konzentrirt war, und ſtark rauchte, in eine kleine gläſerne Retorte, ſteckte das Rohr einer neuen Tobackspfeife in den Hals dieſer Retorte, lutirte die Fugen mit einer Verküttung aus weiſsem Thon und Sand. Wie alles trocken war, befeſtigte ich an das andere Ende dieſer Röhre eine Blaſe, die etwas Kalkmilch enthielt; und den mittelſten Theil dieſer Röhre leitete ich durch glühende Kohlen, und ſetzte eine brennende Lampe unter die Retorte, wodurch ich die Säure in beſtändigem Kochen

ser Säure (denn der Salpeter sowohl, als alle andere Salze, behalten, auch wenn sie in glühendem Flusse gehalten werden, noch beständig etwas Wasser) mit unterhielt. Die Bläse wurde von Feuerluft ausgedehnt: da ich aber sahe, dass sie nahe bey der Röhre von der mit übergehenden Säure gelb wurde; nahm ich sie ab, und legte eine Flasche vor. Diese wurde sogleich mit dunkelrothem Dampfe angefüllt. Ich konnte unterschiedliche dergleichen Flaschen mit diesem Dampfe anfüllen, und diese Röthe erschien, so lange ein Tropfen Säure in der Retorte war. Nun hatte ich ja ganz weisse Salpetersäure zu dieser Arbeit genommen; habe ich nicht Ursache zu fragen, woher kommt hier das Phlogiston? Hier ist kein Alkali im Spiel, auch hat Herr Kirwan gewiss diese Röthe wahrgenommen, weil Herr Priestley in seinem Laboratorio †) diese Arbeit angestellet hat. Wird nicht hier die Hitze (das Elementarfeuer einiger Neuern, ob man gleich das nicht mit dem Namen Element belegen sollte, was sich augenscheinlich zersetzen lässt) in der glühenden Röhre von der Salpetersäure zersetzt? würken nicht hier zwo Anziehungskräfte zugleich; die Verwandschaft der Salpetersäure zu dem Phlogiston der Hitze, und das von diesem brennbaren Grundwesen verlassene Salzwesen zu dem Wasser der nunmehr phlogistisirten Salpetersäure, und daher die Feuerluft. Ich bereitete gleichfals die brennbare Luft nach Herrn Priestley's Verfahren. Ich fand, dass diese Luft mit Luftsäure vermischt war, welche man mit Kalkwasser davon scheiden kann. Diese Luft brennt mit einer blauen Flamme, giebt mit Feuerluft vermischt keinen Knall, aber hinterlässt alsdann viel Luftsäure. Ich applizirte einen kleinen Rezipienten vor die thonerne Röhre, und hielt ihn kalt dadurch, dass ich ihn in ein Gefäss mit kaltem Wasser legte. Ich erhielt meinen Weingeist zwar wieder, aber merkwürdig ist es, dass er etwas nach Salpeteräther riecht. Es scheint auch eben nicht schwer zu seyn;

†) Chemische Annalen. St. 1. S. 36. S.

dem Salzweſen der Hitze; und daher erſcheint die reine oder Feuerluft.

dieſe Erſcheinungen zu erklären: die Hitze verbindet ſich mit etwas Phlogiſton im Weingeiſt: daraus wird die brennbare Luft zuſammengeſetzt. Nun wiſſen wir, daſs bey jeder Zerſetzung des Weingeiſtes ſich Luftſäure zeigt, beſonders, wenn er verbrannt wird: folglich da hier ſich Phlogiſton in dieſer glühenden Röhre ſcheidet; ſo muſs auch Luftſäure zum Vorſchein kommen. Daſs dieſe brennbare Luft nach ihrer Verbrennung aber einen guten Antheil Luftſäure zurückläſst, kommt von dem, mit dieſer Luftgattung genau verbundenen Weingeiſte her. Eben ſo, als wenn man die brennbare Luft aus den Kohlen treibt; ſo enthält zwar dieſe Luft etwas Luftſäure, welche nur mit ihr gemiſcht iſt, und welche man mit Kalkwaſſer davon ſcheiden kann; wird aber dieſe Luft verbrannt, ſo bleibt eine weit gröſsere Menge Luftſäure zurück, daher ſchlieſse ich, daſs dieſe Luft etwas Kohle mit ſich volatiliſirt hat. Was den Naphtageruch betrift, ſo iſt deſſen Erzeugung aus meiner Arbeit, ſo ich über die Erzeugung der vielen Arten Aether angeſtellet; und welche in den Abh. der K. Schwed. Akad. der Wiſſenſ. J. 1782. (auch im 2ten Theile dieſes Werks. H.) befindlich iſt, zu erklären. Ich mache alſo, nachdem ich eine Menge von neuen Arten Naphta angezeiget, den Schluſs, daſs der Weingeiſt aus einem zarten Oele beſteht, welches durch Hülfe einer gewiſſen Menge Wärme und Phlogiſton im Waſſer auflöslich geworden iſt; ſo wie die hepatiſche Luft, welche aus Schwefel, vermittelſt etwas Phlogiſton und Wärme verbunden beſteht, und auch im Waſſer auflöslich iſt. Dieſe Luft wird ſogleich zerſetzt, wenn das überflüſsige Phlogiſton ihr benommen wird, welches mit der Salpeter- oder dephlogiſtiſirten Salz- oder Arſenikſäure leicht geſchieht. Eben ſo iſt es mit der Erzeugung der Naphta beſchaffen: das Phlogiſton wird dem Weingeiſte durch Säuren oder Braunſtein

Eilfter Versuch. Nun thue man diesen phlogisirten Salpeter in eine beschlagene gläserne Retorte, und gebe starkes Feuer, so wird die Anziehungskraft dieser Säure zum Phlogiston vermehrt; er, der Salpeter, kommt von neuem in Kochung, und es entstehet von neuem Feuerluft. Wenn endlich dieses Kochen aufhört, wo alsdann auch die Retorte gemeiniglich zerstört ist, so findet man keinen Salpeter mehr, sondern ein Alkali. Da das Salzwesen in der Salpetersäure in einem ziemlich reinen Zustande zu seyn scheint (denn der Salpeter giebt, mit brennbaren Substanzen behandelt, die nemliche Erscheinung, wie die Feuerluft mit diesen Substanzen), so ziehet es endlich so viel Phlogiston aus der starken Hitze an sich, bis sie

entzogen; die Wärme, welche mit diesem Phlogiston verbunden war, wird auch in Freyheit gesetzt (denn eine Mischung aus zart geriebenem Braunstein, gemeiner Salzsäure und Weingeist kommt von selbst ins Kochen ohne Feuer;) und alsdann ist das zarte Oel des Weingeistes auch los. Vergleicht man diese Erklärung nun mit der Erzeugung des Aethers bey der Bereitung von Herrn Priestley's brennbarer Luft (denn ich glaube sicher, dass man eine Naphta bey genauer Anstalt erhält, insonderheit wenn die Röhre sehr lang ist, und zum wenigsten eine Elle davon beständig glühend erhalten wird), so ist aus dieser brennbaren Luft zu sehen, dass die Hitze einen Theil Phlogiston dem Weingeiste raubt, daher wird das Oel dieses Geistes los. Hieraus würde man zugleich lernen, dass bey Bereitung der Naphta die Säure keine Nothwendigkeit sey.

Anmerk. des Verfassers.

ſelbſt mit Beyhaltung ihres eigenen Waſſers in Feuerluft verwandelt worden; und in dieſem Zuſtande kann ſie ſich nicht mehr mit dem Laugenſalze verbinden, und muſs daher das Laugenſalz kauſtiſch zurücklaſſen. Die Prieſtleyſche Erfahrung zeigt gleichfalls, daſs dieſe Säure, durch ein glühendes Rohr geleitet, ganz in Feuerluft verkehrt werden kann *).

*) Ob ſchon es nöthig geweſen wäre, mehrere Anmerkungen dieſem Auſſatze beyzufügen, ſo habe ich dieſes doch unterlaſſen, um nicht noch mehr Raum einzunehmen, da die Bogenzahl dieſes Werkes ſchon zu ſtark iſt. Uebrigens ergiebt ſich aus dieſem neuern Auſſatze des ſeel. Scheele ſehr deutlich, daſs ſeine Begriffe, über die Natur der Metallkalke, ſo wie über die Beſtandtheile der reinen Luft, denjenigen analog ſind, welche nachher durch die Herren Gren, Weſtrumb und a. m. vorgetragen worden ſind: denn Scheelens Salzweſen in der Hitze, iſt gewis nichts anders, als der reine, wahre oder eingebildete Wärmeſtoff. Hätte der ſeel. Scheele nicht einmal das Phlogiſton als einen, obſchon unerweisbaren, doch unläugbaren Stoff angenommen gehabt, ſo würden freylich ſeine übrigen Erklärungen, auch ganz anders ausgefallen ſeyn. Auſserdem befindet ſich kein Reſultat unter den Scheelſchen Erfahrungen, das nicht mit den Grundſätzen des neuen Syſtems übereinſtimmte, und ſich darnach beſtimmt erläutern lieſse. Auch Herrn de Lücs Gedanke, daſs das Waſſer der ponderable Stoff in jeder Luftart ſey, gehöret früher Herrn Scheele zu, nicht Herrn de Lüc eigenthümlich. Jedoch ſcheinet es, wäre es jezt mehr darauf angeſehen, oft abgeänderte Lieblingsmeinungen ans Licht zu bringen, als einen ziemlich allgemeinen beweisbaren und einfachen Lehrſatz gelten zu laſſen: nemlich den Lavoiſierſchen

dafs die ponderable Bafis, in den Luftarten, nicht Waffer, fondern in jeder ein eingenthümlicher Stoff ift. Was will am Ende aus folchen Streitigkeiren herauskommen, wenn man dabey fo viel Partheilichkeit einmifchet, als bis jezt leider gefchehen ift, und noch täglich gefchiehet?

H.

Ende des erften Bandes.

BAYERISCHE STAATS-BIBLIOTHEK MUENCHEN



.3.

BAYERISCHE STAATS- BIBLIOTHEK MÜNCHEN

Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Scheele, Carl Wilhelm, 1742-1786

Carl Wilhelm Scheele, Apotheker zu Köping in Schweden, der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Stockholm, der Akademie zu Turin, ... etc. Mitglied ... Sämmtliche Physische Und Chemische Werke
Bd.: Erster Band

Berlin 1793

Res/Chem. 270 g-1
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10915843-1
VD18 90560876